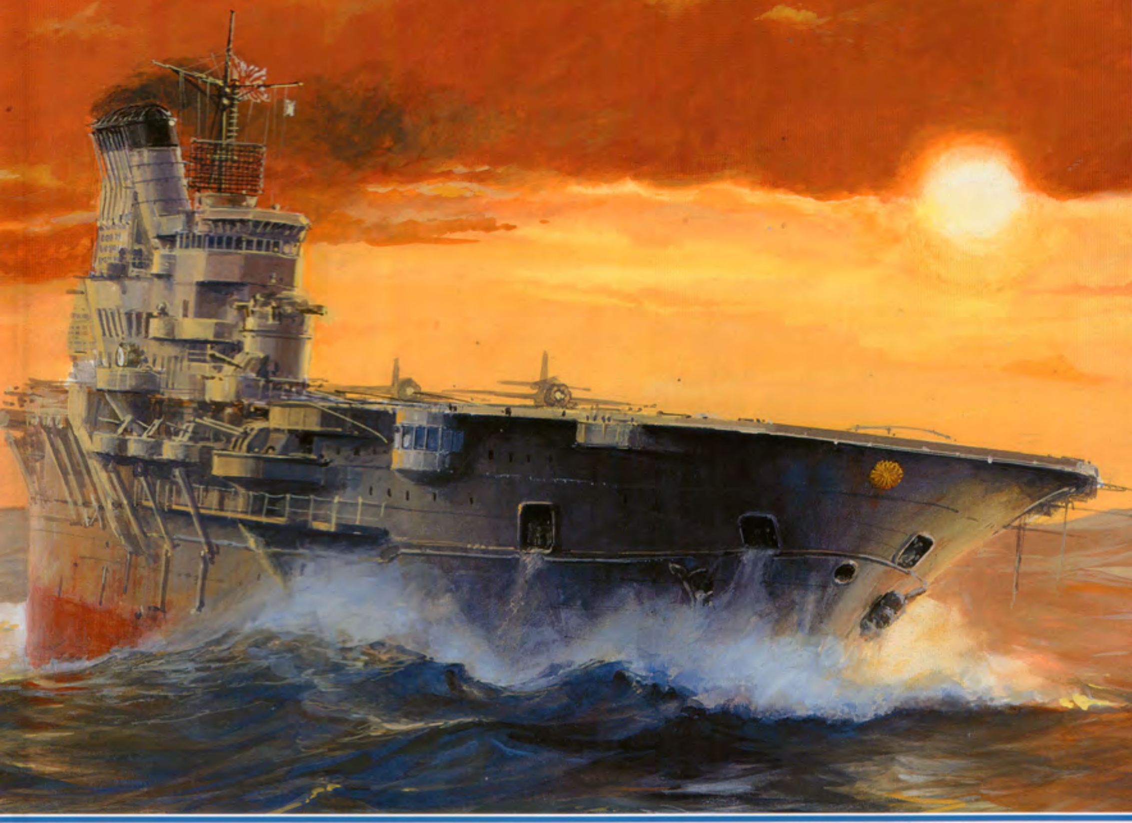
LARS AHLBERG, HANS LENGERER

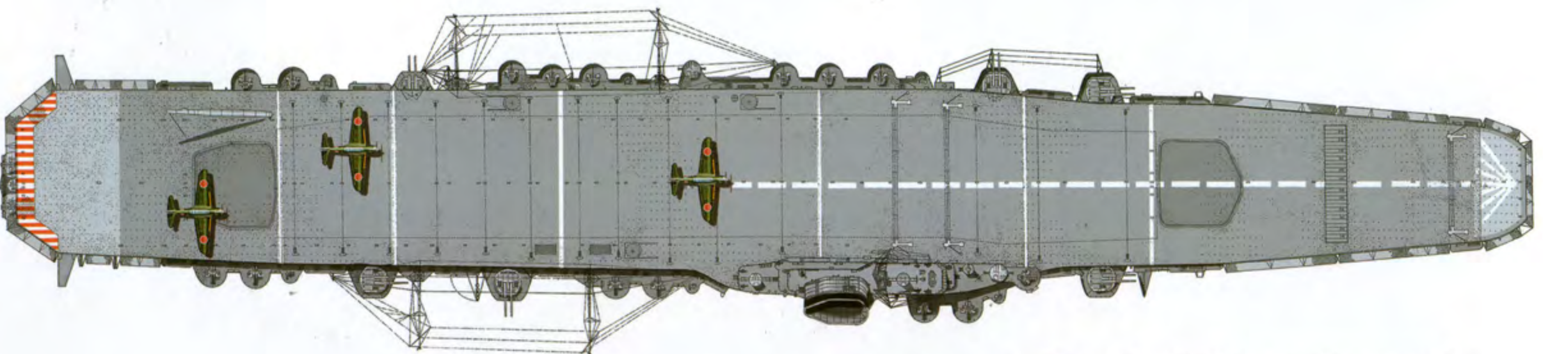
ENCYKLOPEDIA OKRĘTÓW WOJENNYCH 39

TAIHŌ vol. 1



AJ-PRESS





▲▲▼ **Malowanie *Taihō* po oddaniu do służby** / malował T. Skwiot, opracowanie L. Ahlberg

▲▲▼ ***Colour scheme of the Taihō as built*** / *artwork by T. Skwiot, from data supplied by L. Ahlberg*

skala 1 : 1000 *scale*



ENCYKLOPEDIA OKRĘTÓW WOJENNYCH

LARS AHLBERG, HANS LENGERER

TAIHŌ vol. 1



AJ-PRESS

ENCYKLOPEDIA OKRĘTÓW WOJENNYCH® 39

AJ – PRESS
ul. Chrobrego 32
80–423 GDAŃSK

tel./fax: (+48–58) 344 99 73
tel. kom.: 0-601 31 18 77
www: http://aj-press.com
e-mail: sklep@aj-press.com

Red. nacz. serii: **Adam Jarski**
Redakcja: **Leszek Erenfeicht**
Proj. graf. okładki i strony tytułowej: **Adam Jarski**
Rys. na okładkę: **Grzegorz Nawrocki**
Tłumaczenie: **Leszek Erenfeicht**
Plansze barwne: **Tadeusz Skwiot**
Rysunki: **Michael Wünschmann**
Rysunki 3D: **Artur Ćwikliński**
Skład: **Adam Jarski, Katarzyna B. Kwiatkowska**
Korekta: **Katarzyna B. Kwiatkowska**

Druk: **Drukarnia POZKAL**, ul. Cegielna 10/12, 88-100 Inowrocław, tel. (0–52) 354 27 00

Dystrybucja krajowa i zagraniczna:
AJ–PRESS
ul. Chrobrego 32
80-423 Gdańsk
tel./fax (0–58) 344 99 73
sklep@aj-press.home.pl

IBG sc
ul. Znicza 21
Warszawa
tel./fax (0–22) 610 86 95

Księgarnia PELTA
ul. Świętokrzyska 16
00-950 Warszawa
tel. (22) 828-57-78

Dystrybucja zagraniczna:
INTERMODEL
267 24 Hostomice,
Nadrazni 57
tel/fax: +420–311 584 825
intermodel@atlas.cz
CZECH REPUBLIC

„*AIR*CONNECTION"
Box 21227
R.P.O Meadowvale
Mississauga ON
L5N 6A2 CANADA
phone: (+1) 905 785–0016
fax: (+1) 905 785–0582
sale@airconnection.on.ca
wyłączność na terenie USA i Kanady

ISBN 83 – 7237 – 138 – 5

PRINTED IN POLAND

dwieście czterdziesta trzecia publikacja AJ-Pressu

Na okładce: Zespół japońskich okrętów wojennych z lotniskowcem *Taihō* na czele, bitwa na Morzu Filipińskim — czerwiec 1944 roku / malował Grzegorz Nawrocki

***On the cover:** A group of Japanese warships being led by Taihō, battle of the Philippine Sea, June 1944 / artwork by Grzegorz Nawrocki*

DEDICATION

Dedicated to the memory of Mr. Takasu Kōichi.

ACKNOWLEGEMENTS

This monograph is the result of a joint venture by Lars Ahlberg (Sweden) and Hans Lengerer (Germany). The main responsibility for the result rests, however, with Lars Ahlberg who was entrusted with the task of writing the text using both his own collected materials as well as the materials collected over many years by Hans Lengerer.

The main author wishes to convey his gratitude to the following individuals for help during the preparation of this monograph: Messrs. Ishibashi Takao, Nakagawa Tsutomu, the late Takasu Kōichi, Kageyama Eiichi, Kuroyama Kazuo, Iwasaki Yutaka, David K. Brown, and the late Richard M. Anderson. Their help was indispensable and without their unfailing assistance this monograph would probably not have seen the light of day.

Many individuals supported and assisted the co-author by the purchase of published materials in Japan and by copies of unpublished documents both in Japanese university and other libraries and the former "War History Room" (*Senshishitsu*) of the Defence research Institute of the JSDF. Among them the generous support of Messrs. Itani Jirō, Kitagawa Ken'ichi, Tamura Toshio, Kitamura Kunio, Kimata Jirō, Endō Akira, Hayashi Yoshikazu, Dr. Morino Tetsuo, Kamakura Takumi, Naito Yuma, and the late Koike Naohiko must be pointed out, for their assistance forms the background of numerous details. In expanding both his collection of Japanese sources and knowledge about once proud IJN the co-author owes much to the extraordinary kindness of these and other men not particularly mentioned. Without their extremely valuable co-operation this monograph could not have been written.

June 2003

Lars Ahlberg — Tuskaftgången 4 B, SE-302 44 Halmstad, Sweden
Hans Lengerer — Rappenhalde 6, D-88447 Birkenhard, Germany

Powstanie *Taihō*

Origin of the *Taihō*

Wstęp

Japońskie działania w Chinach w roku 1931 szybko zaowocowały chińskim protestem w Lidze Narodów przeciw japońskiej agresji. Liga przegłosowała kilka rezolucji zawierających żądanie natychmiastowego zaprzestania działań wojennych. Pomimo tego w następnym roku w okupowanej przez Japończyków Mandżurii stworzono marionetkowe państwo Mandżukuo. Wkrótce potem konflikt wygasł, ale krytyka Japonii przez Ligę Narodów spowodowała opuszczenie jej przez Cesarstwo w roku 1933. W grudniu następnego roku Japonia poszła o krok dalej i jednostronnie wypowiedziała Traktat Waszyngtoński z 1922 roku, regulujący wyścig zbrojeń na morzu. Od tej pory Japończycy mogli swobodnie rozwijać swoje siły morskie.

W 1937 roku ponownie wybuchła wojna z Chinami. W październiku tego roku Stany Zjednoczone oskarżyły Japonię o złamanie Paktu Brianda-Kellogga[1] z roku 1928. W pakcie tym sześć mocarstw: Stany Zjednoczone, Włochy, Japonia, Wielka Brytania, Francja i Niemcy wyrzekły się na przyszłość rozwiązywania konfliktów międzynarodowych siłą.

Introduction

The Japanese doings in China in 1931 resulted shortly after the outbreak in a Chinese protest against the Japanese aggression which was treated by the League of Nations and the league issued several resolutions that the conflict should terminate. The following year the "sovereign" state of Manchukuo was established, a state that in fact was a Japanese vassal state. The conflict with China was settled but the critique from the League of Nations made Japan leave the league in 1933. In December 1934 they denounced the Washington Treaty of 1922 and thereby the Japanese made it possible to freely develop their sea power.

1. Nazwany tak na cześć Franka B. Kellogga (1856–1937), amerykańskiego sekretarza stanu (ministra spraw zagranicznych) w latach 1925–29.

▼ Lotniskowiec *Taihō* na kotwicowisku Tawi-Tawi, prawdopodobnie w pierwszej połowie czerwca 1944 roku. U góry po lewej stronie widoczny jest lotniskowiec *Shokaku*, po prawej zaś pancernik *Nagato*. Jest to jedno z niewielu zdjęć *Taihō*, odnalezionych przez wywiad amerykański na wyspie Saipan / National Archives

▼ *Aircraft carrier Taihō at the Tawi-Tawi anchorage, probably in early June, 1944. Note aircraft carrier Shokaku in upper left part on the photo, and the battleship Nagato on the right. This is one of the very few Taihō photographs, found on Saipan Island by the American intelligence* / National Archives





▲ Pierwszy japoński lotniskowiec *Hōshō* podczas prób morskich, sfotografowany o godzinie 12.49 30 listopda 1922 roku na wodach zatoki Tateyama. Podczas tych prób osiągnął on maksymalną prędkość 26,5 do 26,7 węzła. Był to pierwszy okręt na świecie zbudowany od podstaw jako lotniskowiec / National Archives

▲ *First Japanese aircraft carrier, the Hōshō during sea trials, photo taken at 1249 hrs, on November 30, 1922 in Tateyama Bay. During these trials she made as much as 26.5 and 26.7 knots. She was the world's first aircraft carrier purpose-build from the scratch* / National Archives

Po zdobyciu przez Japończyków Nankinu, 12 grudnia 1937 roku doszło do incydentu, w którym brytyjska kanonierka HMS *Ladybird* została ostrzelana przez japońską artylerię polową. Tego samego dnia japońskie lotnictwo morskie zatopiło amerykańską kanonierkę USS *Panay*. Incydenty te zostały wprawdzie zażegnane drogą dyplomatyczną, ale jasne stało się, że dalsza japońska ekspansja w środkowych i południowych Chinach musi w końcu doprowadzić do konfliktu z Wielką Brytanią i Stanami Zjednoczonymi.

29 stycznia 1938 roku prezydent Franklin D. Roosevelt[2] poprosił Kongres o zatwierdzenie zwiększenia sił amerykańskiej marynarki wojennej o 20% powyżej poziomu uchwalonego w ustawie Vinsona-Trammella[3]. Ustawa przyjęta 27 marca 1934 roku przewidywała ośmioletni program zastępowania starych okrętów nowymi w tempie mającym w ciągu dziesięciu lat doprowadzić do osiągnięcia „traktatowych limitów tonażowych" — nie precyzując jednak, ile okrętów ma być zbudowanych w jego ramach, ani w ciągu ilu lat mają powstać. Ustalono jedynie, że wzrost ten ma się mieścić w ramach narzuconych „klauzulą eskalacyjną" Artykułu 21 Londyńskiego Traktatu Morskiego. Senat Stanów Zjednoczonych uchwalił wzmocnienie marynarki 17 maja 1938 roku, przyjmując tzw. Drugą Ustawę Vinsona.

Ustawa ta pozwalała zwiększyć tonaż budowanych lotniskowców ze 135 tysięcy do 175 tysięcy ton, a pancerników z 525 tysięcy do 630 tysięcy ton. Uchwalone podwyżki pozwoliły zbudować dwa nowe lotniskowce po 20 tysięcy ton każdy i trzy pancerniki po 35 tysięcy ton. Ustawa stworzyła także możliwość dalszego zwiększenia tonażu pancerników, tak by trzy nowe pancerniki

2. Franklin D. Roosevelt (1882–1945): prezydent Stanów Zjednoczonych w latach 1933–45.
3. Nazwany tak na cześć Carla Vinsona (1883–1981) i Parka Trammella (1876–1936), amerykańskich polityków.

In 1937 the conflict with China was resumed and in October the United States accused Japan of damaging the Kellogg Pact[1] of 1928. A pact which the six great powers: the United States, Italy, Japan, Great Britain, France, and Germany had signed and which stated that international disputes should be settled with peaceful means.

Following the Japanese capture of Nanking (Nanjing) came the incidents of the 12 December 1937 during which the British gunboat *Ladybird* was fired at by Japanese field artillery and, later the same day, the American gunboat *Panay* was sunk by Navy aircraft. These incidents could indeed be settled through diplomatic channels but further conflicts with Great Britain and the United States appeared inevitable particularly since the Japanese advance into central and southern China continued.

On 29 January 1938 President Franklin D. Roosevelt[2] asked the Congress to approve an increase of the American Navy by 20% beyond the already ratified Vinson-Trammell Act[3]. The act was from 27 March 1934 and provided an eight-year replacement program which would require ten years to attain "treaty strength". However, the act did not fix how many ships should be built, nor during which time the building should take place. The "escalator clause" in article 21 of the London Naval Treaty was, however, considered. The American Senate voted in favour of a naval increase on 17 May 1938 by the approval of the Second Vinson Bill.

By this bill the carrier tonnage could be increased from 135,000 to 175,000 tons and the battleship tonnage from 525,000 to 630,000 tons. This made possible the construction of two new aircraft carriers of 20,000 tons each and three 35,000 ton battleships. There was also a possibility of a further increase in battleship tonnage so that additionally three 45 000 ton ships could be built. For the financial year 1938[4] i.a. two new battleships were budgeted, however, in answer to the President's call for additions i.a. two more battleships were to be laid down. One aircraft carrier, the *Hornet*, was approved of with funds from financial year 1939.

This 20% naval increase was known in Japan as the Second Vinson-Trammell Programme.

1. Named after Frank B. Kellogg (1856–1937), American foreign minister 1925–29.
2. Franklin D. Roosevelt (1882–1945): American president 1933–45.
3. Named after Carl Vinson (1883–1981) and Park Trammell (1876–1936), American politicians.
4. The financial year starts on 1 July and ends on 30 June the following year.

osiągnęły wyporność po 45 tysięcy ton. W budżecie na rok finansowy 1938[4] przewidziano fundusze na budowę dwóch nowych pancerników, ale na wniosek prezydenta dodano do niej środki na położenie stępek pod kolejne dwa. W budżecie na rok 1939 przewidziano zaś pieniądze na budowę nowego lotniskowca — *Horneta*.

Wzrost sił amerykańskiej marynarki o 20% nazywany był w Japonii Drugim Programem Vinsona-Trammella.

Japońskie programy zbrojeniowe

W dniu 3 czerwca 1936 roku sformułowano zrewidowaną doktrynę wojenną Cesarstwa, w której założono w okresie do 1945 roku wzrost sił marynarki do 12 pancerników, dziesięciu lotniskowców, 20 krążowników „Klasy A", ośmiu krążowników „Klasy B", 13 liderów flotylli niszczycieli i okrętów podwodnych, 96 niszczycieli oraz 70 okrętów podwodnych. Ogólna wyporność sił głównych marynarki miała wynosić 1.278.378 ton. Zadecydowano też, że maksymalny wiek pozostających w służbie lotniskowców nie powinien przekraczać 20 lat.

By osiągnąć wyznaczony poziom, niezbędne było wybudowanie w ciągu dziesięciu lat szeregu nowych okrętów. 17 kwietnia 1936 roku Sekcja Planowania przedstawiła Morskiemu Sztabowi Generalnemu (Gunreibu) prognozę rozmiarów prac, jakich wymagała realizacja programu. Wedle tej prognozy realizacja planów drugiego okresu rozbudowy, przewidzianego na lata 1939–1945 wymagała budowy dwóch pancerników, trzech lotniskowców, sześciu krążowników „Klasy A", ośmiu krążowników „Klasy B", 13 „krążowników flagowych" (liderów), 48 niszczycieli i 35 okrętów podwodnych. Ten sześcioletni program rozbudowy sił morskich został nazwany Czwartym Programem Uzupełniającym (Dai 4 Ji Hojū Keikaku).

W krótkim czasie Japończycy zrozumieli, że tak ambitnego programu nie da się zrealizować w ciągu sześciu lat. W kwietniu 1937 roku Morski Sztab Generalny rozpoczął pracę nad ostateczną wersją planu nowego programu, którego pierwszy projekt przedstawiono 27 listopada 1937 roku. Po przyjęciu w maju 1938 roku amerykańskiego programu rozbudowy floty stało się jasne, że japoński plan także wymaga rewizji i wcześniej niż

Japanese armament programmes

On 3 June 1936 a revised Imperial Defence Policy was formulated in which it was said that Navy strength of 1945 should be brought to 12 capital ships, 10 aircraft carriers, 20 "A cruisers", 8 "B cruisers", 13 destroyer and submarine flotilla leaders, 96 destroyers, and 70 submarines. The total displacement of this force was 1,278,378 tons. It was also decided that no aircraft carriers should be more than 20 years old.

In order to attain this force new constructions were necessary over a ten year period and on 17 April 1936 the Planning Section presented an estimate of the extent and placed this before the Naval General Staff (Gunreibu). This made clear that the new constructions needed for the second part of the programme, which included the financial years 1939–1945, should be 2 battleships, 3 aircraft carriers, 6 "A cruisers", 8 "B cruisers", 13 "flag cruisers", 48 destroyers, and 35 submarines. This six year programme later became known as the Fourth Replenishment Programme (Dai 4 Ji Hojū Keikaku).

Rather soon the Japanese became aware of that such an elaborate programme could hardly be completed within such a short period of time, and in April 1937 the Naval General Staff began the definitive planning of a new programme and a first draft was presented on 27 November 1937. Since the American rearmament programmes of May 1938 had been adopted this meant that the Japanese had to follow and accordingly the new programme was presented earlier than planned (1940). The operations in China meant that the Army had the highest priority and this resulted in big financial problems for the Navy. Problems that had to be solved.

The Naval Ministry and the Naval General Staff came, after serious studies of the American new construction programmes, to the view that Japanese programmes had to be as elaborate as the American.

Following a meeting between the Vice-Chief of the Naval General Staff and the Vice-Minister of the Naval Ministry on 21 July 1938 a revised draft was adopted, and in early September this draft was discussed by the Chief of the Naval General Staff and the Naval Minister. In a somewhat modified form this programme could

4. Rok finansowy zaczyna się 1 lipca i kończy 30 czerwca roku następnego.



▼ ***Hōshō*, sfotografowany podczas prób morskich o godzinie 09.10 na wodach zatoki Tateyama 4 grudnia 1922 roku. Na zdjęciu okręt posiada jeszcze niewielką nadbudówkę, którą później usunięto** / ze zbiorów B. Lemaczko

▼ ***Hōshō* during sea trials in Tateyama Bay, photo taken on December 4, 1922, at 0910 hrs. At that time she had a small superstructure, later to be deleted** / *B. Lemachko coll.*



▲ Lotniskowiec *Akagi* w 1929 roku na wodach koło Yokosuki przed generalną przebudową, która całkowicie zmieniła jego sylwetkę. Doświadczenia z jego eksploatacji pozwoliły sformułować warunki techniczne do konstrukcji lotniskowca *Taihō* / ze zbiorów B. Lemaczko

▲ *Aircraft carrier Akagi in 1929 outside Yokosuka, prior to the general modernization, which changed her silhouette completely. Experience gathered in further exploitation of this ship enabled the design team to formulate the technical requirements for the Taihō* / B. Lemachko coll.

planowano (w 1940 roku) trzeba było przedstawić nowy. Wojna prowadzona przez Cesarską Armię w Chinach spowodowała przesunięcie znacznych sum w budżecie do jej dyspozycji, co oznaczało cięcia w budżecie Cesarskiej Marynarki Wojennej. Brak pieniędzy wywołał spore kłopoty, które trzeba było szybko rozwiązać.

Ministerstwo Marynarki Wojennej i Morski Sztab Generalny po dogłębnym przestudiowaniu amerykańskich programów rozbudowy sił morskich doszły do wniosku, że nieodzowna jest rewizja własnych programów. W następstwie spotkania pomiędzy zastępcą szefa Morskiego Sztabu Generalnego i wiceministrem marynarki 21 lipca 1938 roku, przyjęto projekt zrewidowanego planu, który w początkach września został omówiony przez szefa sztabu i ministra marynarki. W nieco zmodyfikowanej formie plan ten został 19 września przedstawiony Ministerstwu Finansów do zaaprobowania przez ministra finansów. W wyjaśnieniach do planu, załączonych wraz z projektem, czytamy między innymi[5]:

„(1) W ostatnim okresie wzrostowi siły amerykańskiego lotnictwa zaczął towarzyszyć dynamiczny rozwój lotnictwa morskiego. Biorąc pod uwagę, że uderzenia z powietrza na polach bitew mogą — do pewnego w każdym razie stopnia — przesądzić o losach całej wojny, niniejszy program powinien zawierać rozwiązania mające na celu zbudowanie okrętów odpowiednich klas.

(2) W porównaniu ze Stanami Zjednoczonymi, których nowy program Vinsona przewiduje budowę dwóch nowych lotniskowców po 20.000 ton[6]*, zakładane dotychczas tempo przyrostu tonażu okrętów tej klasy oznacza de facto obniżenie naszych sił, a ponieważ Czwarty Program Okrętowy nie przewiduje radykalnego wzrostu ilości budów, fakt ten należy starannie ukrywać".*

Dnia 22 września wniosek marynarki został zatwierdzony i 8 grudnia zakończono przygotowywanie ostatecznych wyliczeń towarzyszących programowi, by z kolei przedstawić je parlamentowi (Diet, Kokkai). 24 grudnia 1938 roku rozpoczęło się 74. posiedzenie Dietu, któremu przewodniczył premier książę Konoe Fumimaro[7]. Książę ustąpił ze stanowiska 4 stycznia, po czym obrady kontynuowano pod przewodnictwem barona Hiranumy

5. Maruzen Co., The Maru Special: Japanese Naval Vessels, #23, s. 60, oraz Hans Lengerer, „Der Bau der Taihō", s. 246.
6. Japończycy zakładali, że Amerykanie natychmiast przystąpią do budowy obu lotniskowców, podczas gdy w rzeczywistości położono stępkę tylko pod jeden (*Hornet*).
7. Konoe Fumimaro (1891–1945): premier Japonii w latach 1937–39 i 1940–41.

be presented to the Finance Ministry on 19 September for approval by the Minister of Finance. The explanatory note which was submitted stated i.a.[5]:

"(1) Recently, alongside with the firm trend of enhancing the American airforce world-wide, a significant progress has been made in naval aviation. Taking into account that air strikes at battlefields will, to a certain extent, affect the outcome of the whole war, this programme should provide for the construction of appropriate types of ships.

(2) In comparison with the United States, which with their new Vinson programme intend to build two 20,000 ton aircraft carriers[6]*, our increase is a quantitative decrease, and consequently, because the Circle Four Programme does not provide for a radical increase of the total construction, this fact must be strictly concealed."*

On 22 September the request was approved and on 8 December the definitive programme numbering was settled for further presentation to the Diet (Kokkai).

On 24 December 1938 the 74th Diet Meeting started under Prime Minister Prince Konoe Fumimaro[7], he resigned on 4 January 1939 and was succeeded by Baron Hiranuma Kiichirō[8]. Vice-Admiral Yonai Mitsumasa[9] remained as Navy Minister during this period. The new six year shipbuilding programme was voted through on 6 March 1939 and was known officially as Shōwa 14 Nendo Kaigun Gunbi Jūjitsu Keikaku (Shōwa Year 14 Naval Armament Perfection Programme[10]) but it also became known as Dai 4 Ji Hojū Keikaku (4th Replenishment Programme) or, in Navy circles, Maru Yon Keikaku (Circle Four Programme). As previously hinted this programme was approved one year earlier (1939)

5. Maruzen Co., The Maru Special: Japanese Naval Vessels, #23, 60, and Hans Lengerer, "Der Bau der Taihō", 246.
6. The Japanese assumed that the United States immediately would begin the construction of both aircraft carriers. In fact only one carrier was laid down (*Hornet*).
7. Konoe Fumimaro (1891–1945): Prime minister 1937–39 and 1940–41.
8. Hiranuma Kiichirō (1867–1952): Prime minister 1939.
9. Yonai Mitsumasa (1880–1948): Commander of Rengō Kantai 1936–37, navy minister 1937–39 and 1944–45, prime minister 1940.
10. = 1939.

Kiichirō[8]. Wiceadmirał Yonai Mitsumasa[9] pozostawał przez cały ten czas ministrem marynarki. Nowy sześcioletni program rozwoju budownictwa okrętowego został przegłosowany 6 marca 1939 roku, zyskując oficjalną nazwę Shōwa 14 Nendo Kaigun Gunbi Jūjitsu Keikaku (Program Ulepszenia Uzbrojenia Marynarki 14. Roku Shōwa[10]). Nadal jednak powszechnie nazywano go Dai 4 Ji Hojū Keikaku (Czwartym Programem Uzupełniającym), a w kręgach marynarki Maru Yon Keikaku (Czwartym Programem Okrętowym). Jak już wspomniano, program ten wymagał modyfikacji wcześniej (1939) niż planowano (1940). Diet przyznał 1.205.780.000 jenów na budowę nowych okrętów, a więc mniej niż wnioskowane 1.263.000.000 jenów. Suma ta miała być wypłacona w latach budżetowych 14–19 w transzach jak pokazano w Tabeli 1[11]. Założenia Czwartego Programu Okrętowego w wersji wyjściowej, uchwalonej 6 marca 1939 roku, pokazuje natomiast Tabela 2 na str. 8[12].

Jak z powyższego widać, wszystkie okręty poza trzema (dwoma pancernikami i jednym krążownikiem B) miały zostać oddane do służby w czasie roku budżetowego 18 (a więc przed 31 marca 1944[13]). Warto także zauważyć, że w Trzecim Programie Okrętowym (Maru San Keikaku) w celu ukrycia rozmiarów pancerników *Yamato* i *Musashi* pojawiły się trzy fikcyjne okręty, dwa niszczyciele i okręt podwodny. Środki przyznane na ich budowę poszły w rzeczywistości na budowę pancerników[14].

Dwa pancerniki przewidziane w Czwartym Programie Okrętowym z numerami budowy 110 i 111, miały być kolejnymi jednostkami typu *Yamato*. Stępkę pod pancernik 110 (*Shinano*) położono w Jokosuce 4 maja 1940 roku, po czym okręt budowano do grudnia 1941 roku, kiedy to prace zostały zatrzymane. W czerwcu nastąpiła klęska w bitwie koło wyspy Midway, a w jej rezultacie we wrześniu zapadła decyzja o przebudowie *Shinano* na lotniskowiec. 19 listopada 1944 roku budowę zakończono, ale już 29 listopada *Shinano* został zatopiony przez amerykański okręt podwodny *Archerfish*. Pod bliźniaczy pancernik Numer 111 (który nawet nie doczekał się nazwy) położono stępkę w Kure 7 listopada 1940 roku, ale w marcu 1942 roku, po ukończeniu 30% prac kadłubowych, dalszą budowę zatrzymano. Rozpoczęty kadłub został pocięty na złom, a nagromadzone materiały przesunięto do innych celów[15].

Planowany na rok budżetowy 18. lotniskowiec otrzymał numer budowy 130, a 5 marca 1943 roku nadano mu imię *Taihō*[16].

than first projected (1940). For new construction during the period the Diet granted ¥1,205,780,000, which was somewhat less than the applied for ¥1,263,000,000. The amount was to be distributed between the financial years 14–19 as Table 1 shows[11].

The Circle Four Programme is shown in the Table 2 (p. 8) as it was voted through on 6 March 1939[12].

As can be seen in the Table 2 (p. 8), all units except three (two battleships and one cruiser type "B") were scheduled for completion during financial year 18 (i.e. prior to 31 March 1944[13]). It should also be noted that

Tabela 1 *Table 1*

rok budżetowy *Financial year*	jenów ¥
14 (1939–40)	60 150 000
15 (1940–41)	119 865 000
16 (1941–42)	289 250 000
17 (1942–43)	384 185 000
18 (1943–44)	290 000 000
19 (1944–45)	62 330 000
razem *Total*	1 205 780 000

▼ **Admirał Yonai Mitsumasa zajmował wiele ważnych stanowisk w Cesarskiej Marynarce, włączając w to stanowisko głównodowodzącego Połączoną Flotą. W okresie realizacji Czwartego Programu był ministrem Marynarki** / via L. Ahlberg

▼ ***Admiral Yonai Mitsumasa served in numerous important navy posts, including that of commander-in-chief of the Combined Fleet. He was navy minister at the time of the Circle Four Programme*** / *L. Ahlberg coll.*



Japoński lotniskowiec *Kaga*, sfotografowany latem 1933 roku jeszcze przed generalną przebudową, która zmieniła całkowicie jego sylwetkę. Na tym zdjęciu widoczne są jego trzy pokłady startowe oraz niewielka eksperymentalna nadbudówka na prawej burcie / ze zbiorów B. Lemaczko

As can be seen here the Kaga was also initially completed with three flight decks. On this photo, from 1933, she has a small experimental island fitted / *B. Lemachko coll.*



8. Hiranuma Kiichirō (1867–1952): premier Japonii w roku 1939.
9. Yonai Mitsumasa (1880–1948): dowódca Rengō Kantai w latach 1936–37, minister marynarki w latach 1937–39 oraz 1944–45, premier Japonii w roku 1940.
10. Czyli roku 1939.
11. Eric Lacroix, The Belgian Shiplover, #154: "The Imperial Japanese Navy (1936–1941), s. 41.
12. Ibidem, s. 41–42.
13. Japoński rok finansowy rozpoczynał się 1 kwietnia i kończył 31 marca następnego roku. Tak więc rok finansowy 18 zaczynał się 1 kwietnia 1943 roku i kończył 31 marca 1944 roku.
14. Eric Lacroix, The Belgian Shiplover, #154: „The Imperial Japanese Navy (1936–1941)", s. 39.
15. Hans Lengerer, „Der Bau der Taihō", s. 215, oraz Sena Takahiko, Sekai no Kansen: Japanese Battleships, „Unfinished Battleships of the Japanese Navy", s. 197.
16. Nakagawa Tsutomu, list do Larsa Ahlberga z 30 marca 1998 roku.

11. Eric Lacroix, The Belgian Shiplover, #154: "The Imperial Japanese Navy (1936–1941), 41.
12. Ibid., 41–42.
13. The Japanese financial year started on 1 April and ended on 31 March of the following year. Thus financial year 18 started on 1 April year 18 (1943) and ended on 31 March year 19 (1944).

Tabela 2

Table 2

Założenia Czwartego Programu Okrętowego w wersji z 6 marca 1939 roku

The Circle Four Programme as voted on 6 March 1939

Klasa okrętu *Type of unit*	Liczba *Number*	Przewidywany rok budżetowy ukończenia budowy *Financial year in which completion was expected*						Cena jedn. (tys.) *Cost per unit*	Cena ogółem (tys.) *Total cost*
		15	16	17	18	19	20		
pancernik Senkan	2					1	1	130 000	260 000
lotniskowiec Kōkū bokan	1				1			101 175	101 175
krążownik B Junyōkan "B"	4			1	2	1		26 400	105 600
krążownik C Junyōkan "C"	2			1	1			31 160	62 320
niszczyciel A* Kuchikukan "A"*	16	2	4	5	5			10 605	190 890
niszczyciel B Kuchikukan "B"	6			3	3			12 090	72 540
okręt podwodny A Sensuikan "A"	1			1				16 640	16 640
okręt podwodny B** Sensuikan "B"**	14		5	7	2			14 190	212 850
okręt podwodny duży Kaidai	10			3	7			10 480	104 800
krążownik szkolny Renshū kan	1		1					7 200	7 200
transportowiec wodnosamolotów Hikotei bokan	1			1				11 825	11 825
stawiacz min Fusetsutei	10	1	3	4	2			2 660	26 600
trałowiec Sōkaitei	6		2	2	2			**2 660**	15 960
okręt ZOP Kusentei	4	4						1 620	6 480
stawiacz sieci Setsumōkan	1		1					4 900	4 900
zbiornikowiec (mały) Kyūyūkan	1				1			6 000	6 000
Razem *Total*									1 205 780 000

Uwagi

* skalkulowane dla 18 niszczycieli (sic!)
** skalkulowane dla 15 okrętów podwodnych (sic!)

Notes

* Calculated on the basis of 18 destroyers!
** Calculated on the basis of 15 submarines!

Fusetsutei = Minelayer
Hikotei bokan = Seaplane carrier
Junyōkan "B" = Cruiser type "B"
Junyōkan "C" = Cruiser type "C"
Kaidai = Submarine (large)
Kōkū bokan = Aircraft carrier
Kuchikukan "A" = Destroyer type "A"
Kuchikukan "B" = Destroyer type "B"

Kusentei = Submarine chaser
Kyūyūkan = Oil tanker (small)
Renshū kan = Training cruiser
Senkan = Battleship
Sensuikan "A" = Submarine type "A"
Sensuikan "B" = Submarine type "B"
Setsumōkan = Netlayer
Sōkaitei = Minesweeper

Zmiany koncepcji wpływają na planowanie

Od czasu zwycięstw w wojnach przeciw Chinom (1894–95) i Rosji (1904–05) w Cesarskiej Marynarce Wojennej panowało przekonanie, że pancerniki, a później także szybkie pancerniki i krążowniki liniowe odgrywać będą zasadniczą rolę w walnej bitwie (kantai kessen), która rozstrzygnie o losach przyszłej wojny. Wychodząc z tego założenia, w wojnie z Ameryką taka walna bitwa miała być w zasadzie pojedynkiem artyleryjskim pomiędzy pancernikami obu stron.

Gdyby tak było, rola lotnictwa w kolejnych stadiach walnej bitwy i operacjach ją przygotowujących, a polegających na zdziesiątkowaniu sił nieprzyjaciela przed decydującym starciem, byłaby w zasadzie mało znacząca. Tymczasem jednak doszło do znaczącego rozwoju zdolności bojowej lotnictwa, pojawienia się ulepszonych bombowców nurkujących i torpedowych, upowszechnienia i rozwoju konstrukcyjnego lotniskowców. Mimo jednak wyraźnych przejawów potęgi nowego środka walki, jakim był lotniskowiec, panowało powszechne przekonanie, że jest to klasa okrętów nie nadająca się do prowadzenia bitew morskich. Jeśli pociski z dział krążownika czy pancernika, bądź bomby lotnicze zniszczyły pokład startowy czy hangary lotniskowca, tracił on natychmiast wszelką zdolność bojową i stawał się znaczącą przeszkodą w dalszej realizacji zakładanych operacji. Poprawa osiągów samolotu podkreśliła jeszcze słabe punkty lotniskowców w porównaniu z okrętami prowadzącymi ostrzał artyleryjski — ale jednocześnie, co słusznie podnosili krytycy — zbagatelizowano zagrożenia związane z jego prowadzeniem. Z drugiej jednak strony, podkreślano konieczność eliminacji nieprzyjacielskich lotniskowców przed rozpoczęciem walnej bitwy. Dokonując tego, siły japońskie zapewniłyby sobie możliwość prowadzenia działań w warunkach własnej przewagi powietrznej, co uniemożliwiało przeciwnikowi zaatakowanie i pokrzyżowanie ich planów przez jego lotnictwo pokładowe. To z kolei oznaczało, że japońskie lotniskowce muszą tę przewagę powietrzną wywalczyć — a więc walną bitwę okrętów artyleryjskich musi poprzedzić walna bitwa powietrzna, której wynik miałby poważny wpływ

in order to conceal the size of the battleships (*Yamato* and *Musashi*) in the Third Replenishment Programme [Circle Three Programme (Maru San Keikaku)], two destroyers and one submarine were fictitious units. The budget devoted to these units were utilized for the construction of the battleships[14].

The two battleships in the Circle Four Programme received construction numbers 110 and 111 respectively and belonged to the *Yamato* class. #110 (*Shinano*) was laid down at Yokosuka on 4 May 1940 whereupon the building proceeded until December 1941 when the building was halted. In June 1942 the, for the Japanese, disastrous Battle of Midway took place and in September it was accepted to convert the *Shinano* into an aircraft carrier. On 19 November 1944 she was ready for service in her new role but already on 29 November she was sunk by the American submarine *Archerfish*. #111 (name not confirmed) was laid down at Kure on 7 November 1940 but the work was stopped in March 1942 when the hull was about 30% complete and the incomplete hull was scrapped and the materials was redirected to other spheres of activities[15].

The aircraft carrier that in the programme was planned for completion during financial year 18 received construction number 130 and on 5 March 1943 she was named the *Taihō*[16].

Planning on the basis of a changed strategic and tactical conception

Ever since the victories against China (1894–95) and Russia (1904–05) it was within the Japanese Navy the predominant view that battleships, and later also battlecruisers and fast battleships, should have the deciding role in the decisive sea battle (kantai kessen). This being so the decisive sea battle fought between the Japanese and American navies should essentially be an artillery duel between the capital units.

This meant that the role of the airplane within the borders of the decisive sea battle, which was composed of several stages and whose preliminary operations aimed at decimating the enemy forces prior to the conclusive engagement, initially was insignificant. The import-

14. Eric Lacroix, The Belgian Shiplover, #154: "The Imperial Japanese Navy (1936–1941)", 39.
15. Hans Lengerer, "Der Bau der Taihō", 215, and Sena Takahiko, Sekai no Kansen: Japanese Battleships, "Unfinished Battleships of the Japanese Navy", 197.
16. Nakagawa Tsutomu, letter to Lars Ahlberg 30 March 1998.



▼ **Jeden z mniejszych japońskich lotniskowców — *Hiryū* — podczas prób morskich 21 czerwca 1939 roku na wodach zatoki Tateyama. Testowano na nim ukształtowanie bryły nadbudówki. *Hiryū* wraz ze starszym *Akagi* były jedynymi lotniskowcami, które miały wyspę na lewej burcie / IWM**

▼ ***One of the Japanese smaller aircraft carriers — Hiryū — during sea trials on June 21, 1939 in Tateyama Bay. She was a test bed for various superstructure configurations. Hiryū and the older Akagi were the only Japanese carriers with port side islands / IWM***

▶ Japoński lotniskowiec *Sôryû*. Zdjęcie wykonano prawdopodobnie w 1937 lub 1938 roku. W odróżnieniu od bliźniaczego *Hiryû*, na *Sôryû* nadbudówkę umieszczono na prawej burcie. Jest to jedyne zdjęcie tego okrętu, jakie opublikowano przed wybuchem wojny na Pacyfiku / ze zbiorów B. Lemaczka

▶ *Japanese aircraft carrier Sôryû. Photo taken probably in 1937 or 1938. The superstructure is placed on the starboard side, as opposed to the sister ship Hiryû. This was the only photo of the Sôryû released before the start of the Pacific War / B. Lemachko coll.*



na ostateczny rezultat starcia. Była to rewolucyjna zmiana w obowiązującej do tej pory taktyce i dowód na to, jak bardzo wzrosła rola lotnictwa i lotniskowców od lat 1932/33, kiedy to sformułowano poprzednią doktrynę.

Żadna zmiana doktrynalna nie była jednak w stanie zmienić tego, że wywalczenie, a potem utrzymanie przewagi powietrznej wymagało operowania w zasięgu lotnictwa pokładowego nieprzyjaciela. Ochrona własnych lotniskowców przed ich utratą nabierała w takich warunkach szczególnego znaczenia. Cesarska Marynarka Wojenna widziała możliwość poprawienia szans przeżycia swoich lotniskowców w przyjęciu nowych rozwiązań taktycznych — lotniskowce miały według tych założeń operować w dwóch liniach. Lotniskowce opancerzone, tworzące pierwszą linię, miały operować na czele szyku, tam gdzie ryzyko ataku nieprzyjaciela było najwyższe. Drugą linię, operującą z zaplecza, miały stanowić dotychczasowe lotniskowce pozbawione opancerzenia. Po wykryciu nieprzyjaciela pierwsza linia miała ruszyć w kierunku jego ugrupowania i zaatakować je, podczas gdy okręty drugiej linii pozostawałyby poza zasięgiem ataków wrogiego lotnictwa. Opancerzenie lotniskowców pierwszej linii powinno im umożliwić zachowanie wartości bojowej nawet po ataku nieprzyjacielskiego lotnictwa pokładowego. Miały ponadto służyć jako wysunięte bazy zaopatrzeniowe i punkty dowodzenia dla samolotów z lotniskowców drugiej linii. Dzięki temu okręty pozbawione opancerzenia mogły odsunąć się poza zasięg uderzenia przeciwnika i uzyskać szansę na przeżycie bitwy o panowanie w powietrzu, podczas gdy główny jej ciężar spocząłby na lotniskowcach opancerzonych. Innymi słowy: Cesarska Marynarka Wojenna była gotowa zapłacić uszkodzeniem lub nawet utratą opancerzonych lotniskowców pierwszej linii za wywalczenie przewagi powietrznej, w warunkach której wchodziłyby do akcji pozbawione pancerza lotniskowce drugiej linii. Siły przeciwnika, atakowane z powietrza przez kolejne fale samolotów różnych typów, powinny utracić zdolność ofensywną lub nawet zostać zatopione.

Ta modyfikacja taktyki legła u podstaw założeń konstrukcyjnych lotniskowców nowego typu. Przy opraco-

ance of the airplane was, however, enhanced as its fighting capabilities improved, both because of better dive bombers and torpedo planes and because of more and better aircraft carriers. Despite the fact that the power of the carrier aircraft had been demonstrated, it was still the prevalent view that the aircraft carrier was unsuited for sea battles. If the flight deck, or the hangars, was hit by shells from battleships or heavy cruisers or aerial bombs, the carrier immediately lost its characteristics and only obstructed the operations. In fact the improvement in aircraft performance to a higher degree pointed out the weaknesses of the aircraft carriers compared with bombardment, at the same time as the risks of its achievement was played down, in this the critics were right. On the other hand it was necessary to eliminate the enemy aircraft carriers prior to the decisive battle. By that the Japanese forces would be able to operate under air supremacy and its advance and attack would not be obstructed, or thwarted, by enemy aircraft. This in turn meant that the Japanese aircraft carriers had to achieve air supremacy, i.e. that the decisive air battle must to precede the artillery duel between the heavy units, and upon the result of these actions rested the outcome of the decisive battle. This was a revolutionary change of the hitherto prevalent tactic, and proof of how the value of airplanes and aircraft carriers had increased since 1932/33.

One problem, however, was that if the Japanese aircraft carriers should be able to attain air supremacy, it was necessary to operate within range of enemy carrier aircraft and thus it was of the utmost importance to prevent the elimination of their own aircraft carriers. The Imperial Navy saw the solution in a new tactics: the aircraft carriers should operate in lines. The protected carriers (1st line) should operate in the front and the unprotected carriers (2nd line) should stay in the rear. When the enemy was detected the 1st line should reduce the distance and attack, while the unprotected ships of the 2nd line stayed outside of enemy aircraft. The protection of the carriers in the 1st line should be heavy enough to let the ships retain their combat value even if attacked

waniu ich koncepcji od początku wiadomo było, że należy dać pierwszeństwo odporności konstrukcji przed oszczędnością i osłonić pokład startowy pancerzem na tyle mocnym, by nawet najcięższe bomby zrzucane przez bombowce nurkujące nie były w stanie go przebić. Było to zagadnienie o kluczowej wadze, gdyż utrata okrętów nie oznaczała jedynie zatopienia ich samych, ale skutkowała pogrzebaniem szans na wywalczenie przewagi powietrznej — a od niej miał przecież zależeć wynik walnej bitwy. Z drugiej strony, okręty te miały jednak posiadać możliwość atakowania sił przeciwnika na tyle skutecznie, by w znaczącym stopniu osłabić ich zdolność do przeprowadzenia kontrataków.

Nowe lotniskowce miały więc łączyć odporność z siłą ognia i dlatego za wzór przy ich projektowaniu wzięto lotniskowce typu *Shōkaku*. Morski Sztab Generalny był przekonany, że pozwoli to połączyć w jednej konstrukcji najwyższe dostępne zdolności bojowe i niespotykaną do tej pory odporność na ataki. Miał powstać nowy typ lotniskowców, zdolny spełnić wymagania stawiane przed nim przez nową taktykę.

W połowie wojny na Pacyfiku japońska budowa lotniskowców ograniczyła się do trzech głównych klas: dużych lotniskowców floty z opancerzonym pokładem startowym i dobrą ochroną przed atakami podwodnymi (typ *Taihō*), lżejszych lotniskowców floty, z których operowały mniejsze samoloty i słabiej opancerzonych (typ *Unryū*) oraz lotniskowców eskortowych, tworzonych na kadłubach przerabianych statków handlowych. Trend ten potwierdził komandor Yamaoka Mineo, oficer sztabowy i były zastępca dowódcy *Hiryū*. Stwierdził on także, że typ *Hiryū* był za mały, a typ *Shōkaku*, choć rozmiarów odpowiednich do obsługiwania najcięższych nawet samolotów, okazał się niedostatecznie opancerzony. Typ *Taihō* uznawany był za zadowalający, zaś mniejszy typ *Unryū* uważano za nadający się do atakowania konwojów, eskortowanych przez krążowniki i lotniskowce eskortowe. Do tego wystarczały lżejsze samoloty, a w dodatku mniejsze okręty można było szybciej budować[17].

Należy jednak dodać, że kmdr Yamaoka, mówiąc o lotniskowcach eskortowych, nie miał zapewne na myśli modyfikowanych statków handlowych, lecz uproszczone lotniskowce budowane według koncepcji taktycznej przedstawionej przez Wydział Lotniczy Marynarki (Kaigun Kōkū Honbu) w sierpniu 1942 roku. Projektowanie tych okrętów rozpoczęto, ale z uwagi na pogarsza-

by enemy aircraft. Furthermore they should be used as bases and combat command centres of the airplanes launched from the 2nd line carriers. Thanks to that the unprotected carriers operated outside the range of enemy aircraft, while at the same time the protected remained within the range, it became possible to supply new air units during the battle. In other words: The Imperial Japanese Navy accepted the damages on the 1st line carriers, in the assurance that the unprotected 2nd line carriers should be able to survive the air battle without any damages, and that the enemy forces through successive attacks by different aircraft types should lose their striking power or be sunk.

This changed tactics was the basis of the new aircraft carriers and fairly early it was realized that the component stamina should have priority and that the flight deck then must be armoured, so that even the heaviest bombs dropped by divebombers could not penetrate the deck. For the loss of these ships should probably not only result in the loss of the ships themselves but the loss of air supremacy as well and thereby the loss of the decisive battle. On the other hand it was also important to be able to deliver a heavy punch against the enemy forces early in the battle in order to reduce their ability to counter-attack.

Consequently the striking power was not of little importance and that is why the *Shōkaku* class was used as a model. The Naval General Staff was convinced, in principle, to unite the hitherto greatest striking power with the up to now never used stamina. By this means a new aircraft carrier class would emerge that lived up to all the demands set by the new tactics.

By the middle of the Pacific War the construction of Japanese aircraft carriers had settled down to three main types: a large fleet carrier type with armoured flight deck and good underwater protection (the *Taihō* class), a lighter fleet carrier type suitable to operate smaller types of airplanes and with less adequate protection (the *Unryū* class), and the escort carrier type which were converted merchant ships. This trend was confirmed by Captain Yamaoka Mineo, staff officer and a former executive officer aboard the *Hiryū*. He also stated that the first part of the war had shown that the *Hiryū* type was too small and that the *Shōkaku* class, although large enough to operate the heaviest airplanes, proved to be inadequately protected. The *Taihō* class was regarded as satisfactory

17. The U.S. Naval Technical Mission to Japan, rolka JM-200-A.



◄ Mały lotniskowiec *Ryūjō* podczas prób morskich na wodach Tateyamy 12 kwietnia 1933 roku. Podczas tych prób okręt osiągnął prędkość 29,5 węzła. Rok później odniósł poważne uszkodzenia podczas tajfunu i został przebudowany / ze zbiorów B. Lemaczko

◄ *Small aircraft carrier Ryūjō during the sea trials in Tateyama Bay on April 12, 1933. She was clocked in at 29.5 knots during these trials. A year later she was severely damaged by a typhoon and then rebuilt / B. Lemachko coll.*



▲ Pancernik *Yamato* podczas prób prędkości 30 października 1941 roku na wodach zatoki Sukumo. Osiągnął wówczas 27,5 węzła. Dwa dalsze pancerniki tego typu zostały ujęte w Czwartym Programie / IWM

▲ *Battleship Yamato undergoing speed trials on October 30, 1941 in Sukumo Bay. Then she reached 27.5 knots. Two more ships of her class were planned in the Fourth Program / IWM*

18. Hans Lengerer, w liście do Larsa Ahlberga z 10 kwietnia 2002 roku.

jąca się sytuację wojenną szybko zarzucono. Owe uproszczone lotniskowce po raz pierwszy opisał Senshi Soshō w 31 tomie Kaigun Gunsembi (1) — Shōwa 16 Nen 11 Gatsu. W czasie wojny, jak się zdaje, nie było żadnych planów przerabiania statków handlowych na lotniskowce eskortowe (zresztą Cesarska Marynarka Wojenna nawet nie stosowała takiego terminu)[18].

17. The U.S. Naval Technical Mission to Japan, reel JM-200-A.
18. Hans Lengerer, letter to Lars Ahlberg 10 April 2002.

and the smaller *Unryū* class was regarded as suitable for strikes against convoys protected by cruisers and escort carriers. Here the lighter types of airplanes would suffice, and this smaller type of carrier could be built rapidly[17].

It should be added that Captain Yamaoka probably did not actually refer to escort carriers as converted merchant ships but to the simplified light carriers whose tactical conception was provided by the Navy Aeronautical Department (Kaigun Kōkū Honbu) in August 1942, and whose basic design was started but quickly given up due to the worsening of the war situation. This simplified type of carrier was first described in Senshi Soshō's volume 31, Kaigun Gunsembi (1) — Shōwa 16 Nen 11 Gatsu, and there do not seem to be any plans for the conversion of merchant ships into escort carriers (Actually the Imperial Japanese Navy did not use this term.) at the middle of the war[18].

Lotniskowiec *Unryū* na redzie Yokosuki 16 lipca 1944 roku. Powstały na bazie poprawionego projektu *Hiryū*, uważany był za zbyt mały do operacji floty / via L. Ahlberg

Aircraft carrier Unryū at Yokosuka roadstead, July 16, 1944. Of an improved Hiryū design, this type was considered too small for fleet operations / L. Ahlberg coll.



Projekt i budowa

Design and construction

Zarys prac projektowych

W Cesarskiej Marynarce Wojennej założenia nowych projektów formułował Morski Sztab Generalny (Kaigun Gunreibu, lub po prostu Gunreibu). Zadanie to wykonywał we współpracy z Radą Techniczną Marynarki (Kaigun Gijutsu Kaigi). Rada Techniczna Marynarki podlegała bezpośrednio ministrowi Marynarki (Kaigun Daijin), a nie Ministerstwu Marynarki (Kaigunshō); jedną z jej podstawowych funkcji była pomoc Morskiemu Sztabowi Generalnemu w opracowywaniu wymagań dotyczących podstawowych charakterystyk okrętów — ich uzbrojenia, prędkości, opancerzenia, zasięgu. Rada składała się z doświadczonych konstruktorów-okrętowców.

Po przedstawieniu ogólnych wymagań projekt wstępnie opracowywało Ministerstwo Marynarki, potem trafiał do Wydziału Technicznego Marynarki (Kaigun Kansei Honbu) za pośrednictwem Biura Spraw Morskich (Gunmo Kyoku). Tu zajmował się nim już bardziej szczegółowo Wydział Czwarty, czyli Wydział Okrętów (Zōsenbu), w ramach którego Sekcja Projektów Wstępnych (Kihon Keikaku) przygotowywała wstępny projekt nowego okrętu, ustalając wymiary, wyporność i ogólny rozkład konstrukcji. Projekt ten wracał teraz do Morskiego Sztabu Generalnego, gdzie był dyskutowany przez członków Biura Spraw Morskich i Drugi Wydział Sztabu Generalnego.

W razie gdyby w toku tych dyskusji konieczne okazały się istotne zmiany projektu wstępnego, wracał on do Sekcji Projektów Wstępnych, a jeśli został zaakceptowany bez zmian, kierowany był do zatwierdzenia na posiedzenie, w którym uczestniczyli wiceminister Marynarki i zastępca szefa Morskiego Sztabu Generalnego. Ostateczne zatwierdzenie projektu do realizacji następowało na innej konferencji, w której brali udział ich zwierzchnicy — minister Marynarki i szef Morskiego Sztabu Generalnego. Jeśli zatwierdzili oni projekt, minister Marynarki nakazywał Departamentowi Technicznemu Marynarki rozpoczęcie projektowania. Zajmowała się tym kolejna komórka Wydziału Okrętów, Sekcja Projektów Szczegółowych, której zadaniem było wykonanie planów przesyłanych stoczni do realizacji. Potem rozpoczynała się budowa okrętu pod kierownictwem naczelnego konstruktora stoczni i pod nadzorem Sekcji Projektów Szczegółowych.

Projekt *Taihō*

Konstruowanie lotniskowca, któremu potem nadano imię *Taihō*, rozpoczęło się w Morskim Sztabie Generalnym już w roku 1937. Pierwszy wstępny projekt przedłożono 27 listopada tego roku, nadając mu tymczasowe oznaczenie „W 02". Warto zauważyć, że numer „W 01" nadano projektowi pancerników, które potem otrzymały

Outline of design works

Within the Japanese Navy the Naval General Staff (Kaigun Gunreibu or simply Gunreibu) dictated the requirements of new construction. This work was carried out jointly with the Navy Technical Council (Kaigun Gijutsu Kaigi). The Navy Technical Council was placed directly under the Navy Minister (Kaigun Daijin) and not the Navy Ministry (Kaigunshō) and one of its principal functions was to assist the Naval General Staff in preparing the ship main characteristics, such as armament, speed, protection, and cruising radius. The Council included naval constructors of wide experience.

Then the project proceeded within the Navy Ministry and arrived at the Navy Technical Department (Kaigun Kansei Honbu), via the Naval Affairs Bureau (Gunmo Kyoku). Here a closer study was undertaken by the Shipbuilding Section (Zōsenbu) (Fourth Section) and one of this section's two subsections, the Basic Design Section (Kihon Keikaku), prepared a preliminary design which specified i.a. dimensions, displacement and general arrangements. Then the preliminary design was submitted back to the Naval General Staff for further discussions between the members of the Naval Affairs Bureau and the Second Division of the Naval General Staff.

In case of changes the project was recommitted to the Basic Design Section and, if not, the project was considered in the Naval General Staff through a meeting between the Vice Minister of the Navy and the Vice Chief of the Naval General Staff. Final approval of the project was given after a discussion between the Navy Minister



◣ Wiceadmirał (konstruktor) Fukuda Keiji, syn wiceadmirała (konstruktora) Fukuda Umanosuke. Przejął on Sekcję Projektów Wstępnych od kontradmirała Fujimoto Kikuo w 1934 roku, a w 1941 roku został szefem Sekcji Budowy Okrętów. Sprawował on nadzór nad projektem *Taihō*. Na zdjęciu Fukuda jeszcze w stopniu komandora porucznika / via H. Lengerer

◀ *Vice Admiral (Constructor) Fukuda Keiji, son of Vice Admiral (Constructor) Fukuda Umanosuke. In 1934 he took over the Basic Design Section from Rear Admiral Fujimoto Kikuo, and later, in 1941 he was appointed to head the Shipbuilding Section. Admiral Fukuda supervised the construction of Taihō. This photo shows Fukuda in Commander's rank / Hans Lengerer coll.*

▶ Wiceadmirał (konstruktor) Ezaki Iwakichi został szefem Sekcji Projektów Wstępnych w 1941 roku. Później zastąpiony został na tym stanowisku przez kontradmirała (konstruktora) Katayama Ariki — w sierpniu 1943 roku. Na zdjęciu widoczny jest Ezaki w stopniu komandora porucznika / via H. Lengerer

▶ *Vice-Admiral (Constructor) Ezaki Iwakichi took on the Basic Design Section from Fukuda in 1941. Later on, in August 1943, he was relieved by Rear Admiral (Constructor) Katayama Ariki. This photo shows Ezaki in Commander's rank / H. Lengerer coll.*

江崎岩吉



numery budowy „110" i „111", a „W 03" dotyczył krążowników (choć bliższych szczegółów na ich temat brak).

W dniu 21 lipca 1938 roku pierwszy projekt zrewidowano, nadając mu oznaczenie „W 102", i zatwierdzono, zamawiając jeden egzemplarz o wyporności 27.800 ton. W programie rozbudowy Marynarki przyjętym 8 grudnia 1938 roku lotniskowcowi temu nadano numer budowy „130", a Morski Sztab Generalny zawarł w owym dokumencie następujące jego charakterystyki[1]:

Wyporność:	30.360 ton (standard)
Prędkość:	33 węzły
Zasięg krążowniczy:	10.000 Mm/18 węzłów
Uzbrojenie główne:	6 × 100 mm
Samolotów:	52

Możliwe, że planowanie budowy *Taihō* rozpoczęło się w czerwcu 1938 roku i że wstępny projekt został ukończony 24 września[2]. Projekt ten posłużył jako podstawa do sporządzenia kosztorysu, który przedstawiono parlamentowi w czwartek 26 grudnia — na jego 74. sesji. Być może jednak przedstawienie kosztorysu na forum parlamentu było nieco spóźnione, gdyż już w dniu 19 września projekt przedłożono Ministerstwu Finansów, które 22 września zatwierdziło jego realizację. Podana ministrowi finansów cena budowy okrętu wyniosła 105.318.000 jenów, z czego Ministerstwo zatwierdziło jedynie 101.175.000 jenów. Projekt zaprezentowany we wrześniu Ministerstwu Finansów charakteryzował się następującymi specyfikacjami[3]:

Wyporność:	28.500 ton (standard)
Prędkość:	35 węzły
Uzbrojenie:	6 × 155 mm, 16 × 100 mm, 36 × 25 mm,
Samoloty:	96 + 30 (zapasowych)
Koszt:	¥105.318.000

Ciekawym projektem była także nowa klasa okrętów przeznaczonych do „bezpośredniej obrony" dywizji lotniskowców, zaprezentowana wraz ze zrewidowanym programem 21 lipca 1938 roku. Okręt takiego rodzaju

1. Eric Lacroix, The Belgian Shiplover, #154: „The Imperial Japanese Navy (1936–1941)", s. 40.
2. Ishibashi Takao, list do Larsa Ahlberga z 25 listopada 1997 roku.
3. Eric Lacroix, The Belgian Shiplover, #154: „The Imperial Japanese Navy (1936–1941)", s. 39, Hans Lengerer, „Der Bau der Taihō", s. 216 oraz Maruzen Co., The Maru Special: Japanese Naval Vessels, #23, s. 60.

and the Chief of the Naval General Staff. Upon this approval the Navy Minister ordered the Navy Technical Department to start building procedures. This was done by the other subsection of the Shipbuilding Section, the Detailed Design Section, preparing the plans to be forwarded to the shipyard. The ship could then be built under the leadership of the yard's chief constructor and under the supervision of the Detailed Design Section.

Project *Taihō*

The planning of the aircraft carrier which should later be given the name *Taihō* began within the Naval General Staff as early as 1937 and on 27 November this year, when the first draft of the new construction programme was presented, the project had the temporary code number "W 02". Incidentally it can be mentioned that number "W 01" were battleships (later construction numbers 110 and 111) and "W 03" cruisers (without statement of type or size).

On 21 July 1938, when the new construction programme had been revised, the carrier's project code number had been changed into "W 102", one ship was required and the standard displacement was specified as 27,800 tons. In the programme which was approved on 8 December 1938 the carrier had the construction number 130 and the Naval General Staff had also decided the main characteristics of the ship[1]:

Displacement:	30,360 tons (standard)
Speed:	33 knots
Cruising radius:	10,000/18 knots
Main armament:	6 — 10 cm
Airplanes:	52

It is likely that construction planning of the *Taihō* started in June 1938 and the preliminary design was completed on 24 September the same year[2]. This plan was used for cost calculations and thus the calculations could be presented to the Parliament on Thursday 26 December (74th session). However, it is probable that the estimate of cost for the *Taihō* was somewhat late because the presentation to the Finance Ministry started already on 19 September, with final approval on 22 September. The cost presented to the Finance Ministry was ¥105,318,000 but only ¥101,175,000 was approved. The ship presented to the Finance Ministry in September had the following main specifications[3]:

Displacement:	28,500 tons (standard)
Speed:	35 knots
Armament:	6 — 155 mm, 16 — 100 mm, 36 — 25 mm,
Aircraft:	96 + 30 (reserve) airplanes
Cost:	¥105,318,000

Of particular interest is also a new type of ship intended for "direct protection" of the carrier divisions which had been presented in association with the revised programme on 21 July 1938. The type of ship was termed direct protection ship (chokuei kan) and had the project number "W 115". It can be called a combined cruiser-carrier design (kōkūjunyōkan) displacing 16,000 tons, armed with six 155 mm/60 guns in two triple turrets forward, 17 Type 97 attack planes and 16 Type 96 fighters. The airplanes could be launched by two fixed catapults,

1. Eric Lacroix, The Belgian Shiplover, #154: "The Imperial Japanese Navy (1936–1941)", 40.
2. Ishibashi Takao, letter to Lars Ahlberg 25 November 1997.
3. Eric Lacroix, The Belgian Shiplover, #154: "The Imperial Japanese Navy (1936–1941)", 39, Hans Lengerer, "Der Bau der Taihō", 216, and Maruzen Co., The Maru Special: Japanese Naval Vessels, #23, 60.

nazwano „okrętem bezpośredniej obrony" (chokuei kan) i nadano mu oznaczenie „W 115". Była to hybryda krążownika z lotniskowcem (kōkūjunyōkan) o wyporności 16.000 ton, uzbrojona w sześć dział 155 mm L/60 w dwóch potrójnych wieżach z przodu, z pokładem startowym na rufie i hangarami na 17 bombowców nurkujących Typu 97 i 16 myśliwców Typu 96. Samoloty te startowały z dwóch stałych katapult, z których jedna była umieszczona w osi symetrii okrętu, a druga w poprzek tej osi (wyrzucająca samoloty za lewą burtę). Obie katapulty umieszczone były na pokładzie lotniczym o długości 170 m i szerokości 25 m. Okrętów tego typu nie było już w programie zatwierdzonym 8 grudnia 1938 roku[4].

Jeśli chodzi o lotnictwo morskie, Czwarty Program stanowił, że poza budową nowych okrętów lotniczych siły Marynarki wzrosną o 75 grup lotniczych bazowanych na lądzie[5], 35 samolotów transportowych, 126 samolotów pokładowych (w tym 36 myśliwców, 36 bombowców nurkujących i 54 samoloty torpedowe) oraz 48 wodnosamolotów pokładowych bazujących na okrętach wojennych. Wymienione nowe samoloty pokładowe prawie na pewno przeznaczone były dla *Taihō*, który miał pierwotnie przenosić właśnie 126 samolotów (96 zasadniczych + 30 zapasowych, o których mowa w danych powyżej)[6].

Równocześnie z przedstawionymi powyżej dyskusjami na temat zakresu realizacji programu rozbudowy

one on the centreline and one mounted athwartships (pointing to port), in the flight deck which would be about 170 m in length and 25 m wide. This type of ship, however, was no longer included in the approved programme of 8 December 1938[4].

Regarding the Navy Air Force the Circle Four Programme stipulated, apart from the building of new warships, a strengthening with 75 land based air groups[5], 35 transport aircraft, 126 carrier based aircraft (36 fighters, 36 dive bombers, 54 torpedo planes), as well as 48 seaplanes for use aboard warships. The 126 aircraft referred to were surely intended for the *Taihō*, whose original aircraft armament should have consisted of 96 + 30 (= 126) aircraft (see above)[6].

At the same time as the above mentioned discussions regarding the armaments programmes went on, the Basic Design Section (Kihon Keikaku) at the Shipbuilding Section (Zōsenbu) went ahead with the planning of the *Taihō* whose model number was G-13, or to be more specific basic design number G-13 (Kihon Keikaku Ban-

4. Eric Lacroix, The Belgian Shiplover, #154: "The Imperial Japanese Navy (1936–1941)", 38–39.

5. 34 combat air groups (566 aircraft) and 40 $^{1}/_{2}$ training air groups (877 aircraft).

6. Hans Lengerer, "Der Bau der Taihō", 247.

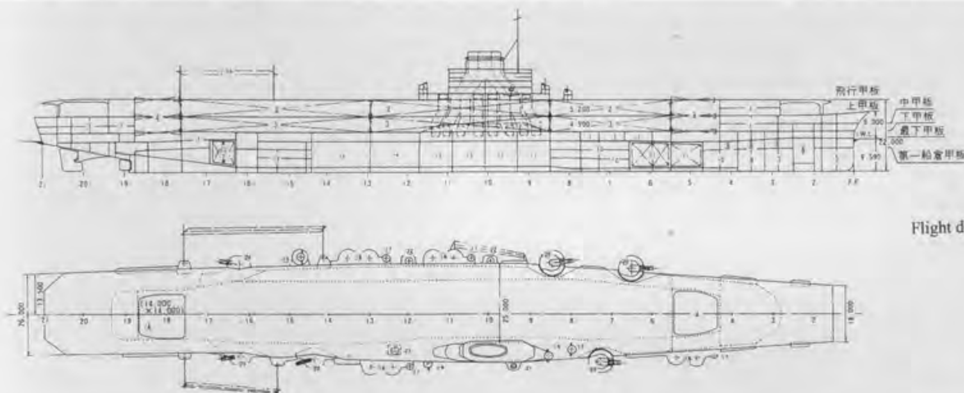
4. Eric Lacroix, The Belgian Shiplover, #154: „The Imperial Japanese Navy (1936–1941)", s. 38–39.

5. 34 grupy lotnicze bojowe (ogółem 566 samolotów) oraz 40 $^{1}/_{2}$ szkolnych grup lotniczych (ogółem 877 samolotów).

6. Hans Lengerer, „Der Bau der Taihō", s. 247.

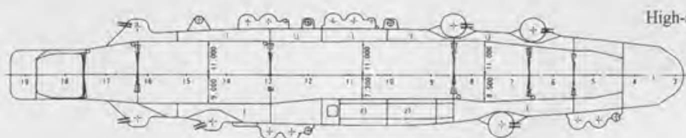
▼▼ **Projekt W 102 — plan ogólny** / rys. Ishibashi T.

▼▼ ***Project W 102 — general plan*** / *by Ishibashi T.*



Flight deck

High-angle gun deck



Upper deck



Middle deck



floty Sekcja Projektów Wstępnych (Kihon Keikaku) Wydziału Okrętów (Zōsenbu) rozpoczęła planowanie prac projektowych przy *Taihō*. Okrętowi nadano oznaczenie G–13, czy też wyrażając się bardziej precyzyjnie, Projekt Wstępny Numer G–13 (Kihon Keikaku Bangō G–13). Litera „G" oznaczała projekt lotniskowca — poprzednio projektowane lotniskowce *Hiryū* i *Shōkaku* nosiły oznaczenia odpowiednio G–10 i G–11. Oznaczenie G–12 nadano w 1939 roku nigdy nie zrealizowanemu projektowi lotniskowca[7]. Wydaje się jednak, że ów G–12 przypominał także projekt „W 102".

Po ostatecznym zaaprobowaniu głównych charakterystyk okrętu, z końcem 1939 roku[8], zapewne pod koniec grudnia[9], Wydział Okrętów mógł przystąpić do pracy nad szczegółowym projektem. Okręt, który w wyniku tych prac projektowych powstał, znacznie różnił się od wstępnego projektu zaaprobowanego 8 grudnia 1938 roku. Charakterystyka „W 102", która znajduje się w jednej z książek historyka marynarki i konstruktora Fukui Shizuo[10], przedstawia okręt o następujących parametrach:

Wyporność:	33.600 ton (próby[11])
Długość:	250 m (na wodnicy)
Szerokość:	27,70 m (na wodnicy)
Zanurzenie:	9,59 m
Moc maszyn:	162.240 KM (119.360 kW)
Prędkość:	33,4 węzłów
Zasięg krążowniczy:	10.000 mil morskich przy 18 w.

7. Nakagawa Tsutomu, list do Larsa Ahlberga z 30 marca 1998 roku.
8. Ishibashi Takao, list do Larsa Ahlberga z 25 listopada 1997 roku.
9. Gakken, Taiheiyō Senshi Shirizu, #22, s. 86.
10. Fukui Shizuo, Fukui Shizuo Chosaku Shū: Nihon Kūbo Monogatari, s. 436–439.
11. Dane uzyskiwane z prób zawsze wyrażano w tonach metrycznych (1000 kg).

▼ Zdjęcie grupowe na tle dziobu lotniskowca *Shōkaku* wykonane na dwa dni przed wodowaniem — 30 maja 1939 roku o godzinie 16.00. W pierwszym rzędzie czwarty od lewej stoi konstruktor Inagawa Seiichi, piąty jest Ezaki Iwakichi, szósty zaś Nishimura Yahei. W trzecim rzędzie pierwszy z lewej to konstruktor Fukui Shizuo. Widoczna jest gruszka dziobowa lotniskowca / via L. Ahlberg

▼ *A group photo with Shōkaku's bows as the backdrop, taken on May 30, 1939, at 4.00 PM, two days prior to the launching of the aircraft carrier. Fourth from the left in front row is engineer Inagawa Seiichi, fifth is Ezaki Iwakichi, and sixth is Nishimura Yahei behind his back. First from the left in third row stands engineer Fukui Shizuo. Note the aircraft carrier's bow bulb / coll. L. Ahlberg*



gō G–13). "G" stood for aircraft carrier and for comparison it can be said that the former carrier models *Hiryū* and *Shōkaku* had basic design numbers G–10 and G–11 respectively. G–12 belonged to a model from 1939 which was never built[7]. However, this model G–12 probably resembled the "W 102".

When the ship's main characteristics had been finally approved the construction work could begin at the Shipbuilding Section, a work which began at the end of 1939[8], probably in late December[9]. The ship that developed was very different from the one approved on 8 December 1938. A draft of project "W 102" can be found in one of the books by the naval historian, and naval constructor, Fukui Shizuo[10] and shows a ship with the following main specifications:

Displacement:	33,600 tons (trial[11])
Length:	250.000 m (cwl[12])
Beam:	27.700 m (cwl)
Draught:	9.590 m
Machinery:	160,000 SHP[13]
Speed:	33.4 knots
Cruising radius:	10,000 nautical miles at 18 knots
Armament:	12 — 10 cm (6 × 2) AA[14], 24 — 25 mm (8 × 3) AAMG[15]
Searchlights:	4 — 110 cm
Airplanes:	18 + 3 (reserve) Type 96 fighters, 18 + 3 (reserve) Type 96 bombers, 21 + 1 (reserve) Type 97 torpedo planes, 57 + 7 (reserve) total
on deck:	7 bombers + 5 torpedo planes

The draft design, which was probably worked out in connection with the cost estimates in 1938[16], shows clear differences compared with the ship presented in September of the same year (see above). However, there are also clear similarities with the final product: displacement and main proportions does not differ to any substantial degree, nor does the machinery and armament, and "W 102" had, like the *Taihō*, two hangar decks. The differences are that the plan shows a ship with an open forecastle and an upright funnel (positioned on the island structure). When the *Taihō* was constructed she received an enclosed bow (hurricane bow) and an inclined funnel. Simply speaking it could be said that "W 102" was a compromise between the *Shōkaku* and the *Taihō*.

The design drawings for the *Taihō* were thus made by the Shipbuilding Section [Zōsenbu, at the time the Fourth Section in the Navy Technical Department (Kaigun Kansei Honbu)] and they have the name stamps of

7. Nakagawa Tsutomu, letter to Lars Ahlberg 30 March 1998.
8. Ishibashi Takao, letter to Lars Ahlberg 25 November 1997.
9. Gakken, Taiheiyō Senshi Shirizu, #22, 86.
10. Fukui Shizuo, Fukui Shizuo Chosaku Shū: Nihon Kūbo Monogatari, 436–439.11. Trial was always expressed in metric tons (1,000 kg).
12. = Construction waterline.
13. = Shaft horse power.
14. = Anti-aircraft gun.
15. = Anti-aircraft machine-gun.
16. Ishibashi Takao, letter to Lars Ahlberg 25 November 1997.

Uzbrojenie:	12 × 100 mm (6 × II) plot., 24 × 25 mm (8 × III) plot.
Reflektory:	4 × 1110 mm
Samoloty:	18 + 3 (zapasowe) myśliwce Typu 96, 18 + 3 (zapasowe) bombowce Typu 96, 21 + 1 (zapasowe) torpedowe Typu 97
łącznie:	57 + 7 (zapasowych)
pokład:	7 bombowców i 5 torpedowych

Projekt ten, zapewne będący odpowiedzią na ograniczenie budżetu budowy w 1938 roku[12], wykazuje wyraźne różnice w porównaniu z projektem zaprezentowanym we wrześniu 1938 roku. Zarazem jest on już zbliżony do ostatecznego okrętu (podobna wyporność, wymiary, uzbrojenie i moc maszyn). „W 102" miał podobnie jak *Taihō* dwa pokłady hangarowe. Różnił się natomiast od rzeczywistego okrętu otwartym pokładem dziobowym i pionowym kominem na nadbudówce wieńczącej pokład wyspowy. W czasie budowy *Taihō* otrzymał zamkniętą dziobnicę (tzw. huraganową), a komin został odchylony. Można powiedzieć, że projekt „W 102" był kompromisem pomiędzy *Shōkaku* a *Taihō*.

Rysunki *Shōkaku* powstały w Wydziale Okrętów (wówczas Czwartym Dziale Wydziału Technicznego Marynarki) i noszą kartusze (wówczas komandora) Yagasaki Masatsune[13], sprawdzającego rysunki głównego konstruktora Wydziału Okrętów kontradmirała Fukudy Keiji[14] oraz dyrektora budowy okrętów w Dziale Okrętów, kontradmirała Kuwabary Shigeharu[15], który je zatwierdzał. Rzeczywistym jednak konstruktorem *Taihō* był ówczesny komandor porucznik (lub komandor) Inagawa Seiichi[16], najwybitniejszy specjalista z zakresu budowy lotniskowców Cesarskiej Marynarki, którego dziełem

12. Ishibashi Takao, list do Larsa Ahlberga z 25 listopada 1997 roku.
13. Yagasaki Masatsune (1895–1961): od 15 listopada 1938 do 15 grudnia 1942 roku w Kure, potem wrócił do Wydziału Budowy Okrętów, gdzie odpowiadał za projekty lotniskowców.
14. Fukuda Keiji (1890–1964): naczelny konstruktor Wydziału Budowy Okrętów do 15 października 1941 roku, kiedy zastąpił go Ezaki Iwakichi (1891–1986).
15. Kuwabara Shigeharu: dyrektor budownictwa okrętowego w Wydziale Okrętów od 12 stycznia 1937 roku do 15 października 1941 roku, kiedy zastąpił go Fukuda Keiji.
16. Inagawa Seiichi: służył w Wydziale Okrętów (sekcja lotniskowców) do końca wojny.

the responsible engineer Yagasaki Masatsune[17], then captain, the chief constructor at the Shipbuilding Section Rear Admiral Fukuda Keiji[18], who checked the drawings, and the director of naval construction at the Shipbuilding Section Rear Admiral Kuwabara Shigeharu[19], who approved the drawings. However, the "actual" constructor of the *Taihō* was engineer Inagawa Seiichi[20], then lieutenant commander or commander. He was the Navy's aircraft carrier specialist and designed all the carriers from the *Sōryū* to the *Shinano*. Yagasaki assisted as senior designer[21].

The construction of the *Taihō*

It had originally been intended to complete the *Taihō* during financial year 18 (1943). It soon became apparent that this would be impossible since the regular design works at the Shipbuilding Section did not start before the end of 1939 and the laying down did not take place until 10 July 1941, three months later than projected. The time of completion was consequently put forward to June 1944[22]. Mr. Takagi Kiyoshi of Kawasaki stated after the war that the original drawings received were too small in certain parts, and that they had to be scaled up as much as 25 times. He also said that the final drawings were prepared in ink on graph paper, which took eight months of effort[23].

The laying down of the fleet aircraft carrier *Taihō* took place at Kawasaki Jūkōgyō Kabushiki[24], Kōbe, on 10 July 1941, and she received building number 670. Kawasaki was a privately-owned company started in small

17. Yagasaki Masatsune (1895–1961): 15 November 1938–15 December 1942 at Kure, subsequently returned to the Shipbuilding Section as responsible for carrier designs.
18. Fukuda Keiji (1890–1964): Chief constructor at the Shipbuilding Section until relieved by Ezaki Iwakichi (1891–1986) on 15 October 1941.
19. Kuwabara Shigeharu: Director of naval construction at the Shipbuilding Section 12 January 1937–15 October 1941 when he was succeeded by Fukuda Keiji.
20. Inagawa Seiichi: With the Shipbuilding Section (aircraft carriers) until war's end.
21. Ishibashi Takao, letter to Lars Ahlberg 25 November 1997, and The U.S. Naval Technical Mission to Japan, reel JM-200-G.
22. Hans Lengerer, "Der Bau der Taihō", 220.
23. Gakken, Taiheiyō Senshi Shirizu, #22, 92.
24. = Kawasaki Heavy Industries, Ltd.

Numer *Number*	Data *Date*	Uwagi *Remarks*
W 02	27 XI 1937	tymczasowy projekt wstępny *Temporary project number*
W 102	21 VII 1938	zrewidowany tymczasowy projekt wstępny *Revised temporary project number*
130	8 XII 1938	tymczasowy numer budowy *Temporary construction number*
G–13	VI 1938	oznaczenie projektu w Dziale Okrętów *Model number at the Shipbuilding Section*
670	10 VII 1941	numer budowy w Kawasaki *Building number at Kawasaki*
Taihō	5 III 1943	Chrzest *Named*

Tabela 3 *Table 3*

Ewolucja nazw projektu

Summary of the project



◀ **Sōryū był pierwszym lotniskowcem zaprojektowanym przez inż. Inagawa Seiichi. Okręt sfotografowany został na wodach zatoki Tateyama 22 stycznia 1938 roku / via L. Ahlberg**

◀ ***Sōryu was the first aircraft carrier designed by Inagawa Seiichi. She was photographed in Tateyama Bay, on January 22, 1938 / coll. L. Ahlberg***



▲ *Kaga*, pierwszy lotniskowiec budowany w stoczni w Kawasaki; pozwoliło to na zebranie doświadczeń w budowie tego typu okrętów. *Kagę* modernizowano w Sasebo (1934–1936), kiedy to radykalnie zmieniono jej sylwetkę. Zdjęcie wykonano tuż po tej modernizacji, w 1936 roku / via L. Ahlberg

▲ *Kaga was the first aircraft carrier to be built at the Kawasaki Shipyard. Her construction allowed to accumulate experience in building ships of that type. Kaga was modernized between 1934 and 1936 at Sasebo, and then her silhouette was changed radically. This photo was taken just after the modernization, in 1936 / coll. L. Ahlberg*

17. Ishibashi Takao, list do Larsa Ahlberga z 25 listopada 1997 roku oraz The U.S. Naval Technical Mission to Japan, rolka JM–200–G.
18. Hans Lengerer, „Der Bau der Taihō", s. 220.
19. Gakken, Taiheiyō Senshi Shirizu, #22, s. 92.
20. = Kawasaki Heavy Industries, Ltd.

były także wszystkie pozostałe jej lotniskowce, od *Sōryū* po *Shinano*. Yagasaki wspomagał go jako starszy projektant[17].

Budowa *Taihō*

Pierwotny termin budowy *Taihō* wyznaczono na rok finansowy 18 (1943). Wkrótce okazało się, że jest on niemożliwy do utrzymania, gdyż z racji nawału zamówień Dział Okrętów zabrał się do projektowania dopiero pod koniec 1939 roku. Z racji zaistniałych opóźnień położenie stępki odbyło się 10 lipca 1941 roku, trzy miesiące po terminie. Kalkulacja terminów wskazywała, że budowa może się zakończyć nie wcześniej niż w czerwcu 1944 roku[18]. Pan Takagi Kiyoshi ze stoczni Kawasaki zeznał po wojnie, że część otrzymanych rysunków była wykonana w zbyt małej skali i że niektóre trzeba było powiększyć nawet 25-krotnie. Rysunki wykonane zostały tuszem na kalce, a samo ich wykreślenie zajęło osiem miesięcy wytężonej pracy[19].

Stępkę pod lotniskowiec *Taihō* położono 10 lipca 1941 roku na pochylni stoczni Kawasaki Jūkōgyō Kabushiki[20] w Kōbe, która nadała mu numer budowy 670. Kawasaki była stocznią prywatną, zbudowaną od podstaw przez założyciela, Kawasaki Shozo, który kierował nią od roku 1878. Pierwotna firma rodzinna zbankrutowała w roku 1927, ale stocznię przejęła grupa finansowa ze wsparciem Marynarki i od tej pory rosła jej renoma jako jednego z głównych budowniczych okrętów wojennych dla Cesarskiej Marynarki. W budowie lotniskowców miała nieco mniejsze doświadczenie, choć to właśnie tam powstały *Kaga* (1921) i *Zuikaku* (1939). Także w stoczni Kawasaki narodził się liniowiec pasażerski *Izumo Maru*, który na pochylni przebudowano na lotniskowiec *Hiyō* (1941).

scale by Kawasaki Shozo in 1878. It had gone bankruptcy in 1927 but the company was reconstructed by financial means from the Navy and it had a proud tradition as builder of warships for the Japanese Navy. Their experience of aircraft carriers was somewhat less extensive but at least they had built the *Kaga* (1921) and the *Zuikaku* (1939). Moreover they had built the passenger ship *Izumo Maru* which they, prior to completion, had to transform into the aircraft carrier *Hiyō* (1941). Particularly the experience gained from the *Zuikaku* and the *Hiyō* probably came in handy when they built the new carrier *Taihō*. Actually all three carriers were built on slipway #4, the largest. *Zuikaku* had preceeded the *Hiyō* (*Izumo Maru*) on this slipway and when the *Hiyō* was launched on 24 June work on the *Taihō* could begin[25].

When laid down the carrier had as yet not received any name and she was only referred to by the construction number 130. She received the name *Taihō* on 5 March 1943 but the naming ceremony did not occur until 7 April, when she was launched[26]. *Taihō* means "Giant Phoenix" (tai = giant, hō = phoenix bird[27]). The use of the phoenix bird was very common among Japanese carriers and can also be found in the *Hōshō*, *Shōhō*, *Zuihō*, and *Ryūhō*.

Lieutenant Yoshida Toshio, also of Kawasaki, recalled that after the outbreak of war things changed dras-

25. Gakken, Taiheiyō Senshi Shirizu, #22, 72.
26. Nakagawa Tsutomu, letter to Lars Ahlberg 30 March 1998.
27. Phoenix was a legendary bird — giant eagle with a bushy, golden plumage. The bird lived for 500 years whereupon a new bird was hatched. According to another variant the bird consumed itself by fire and resurrected. The phoenix bird is a symbol of both immortality and resurrection.



◢ *Zuikaku* tuż po przekazaniu do służby w Kōbe 25 września 1941 roku. Lotniskowiec ten budowano na tej samej pochylni co *Hiyō* i *Taihō*. Miał on standardowy, otwarty dziób, który na *Taihō* był bardziej zabudowany, co poprawiało jego dzielność morską / via H. Lengerer

▶ *Zuikau immediately after her commission in Kōbe, on September 25, 1941. She was constructed at the same slip, as the Hiyō and Taihō. She had the standard open bow, later to be closed on Taihō to improve her seaworthiness / coll. H. Lengerer*

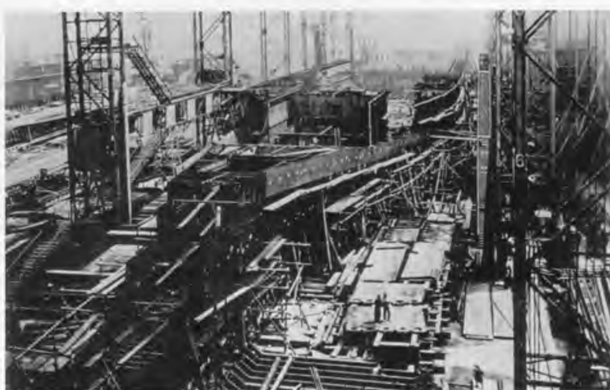
Zwłaszcza doświadczenia z budowy *Zuikaku* i przebudowy *Hiyō* okazały się przydatne przy budowie nowego okrętu. Wszystkie trzy lotniskowce powstawały na pochylni No.4, największej w stoczni. *Zuikaku* poprzedzał na niej *Hiyō* (*Izumo Maru*), a kiedy 24 czerwca spuszczono go na wodę, można było rozpoczynać budowę *Taihō*[21].

Lotniskowiec, pod który stępkę położono w lipcu, nadal nie miał wyznaczonej nazwy i znany był pod tymczasowym numerem budowy jako Lotniskowiec 130. Dopiero 5 marca 1943 roku nadano mu imię *Taihō*, choć sama ceremonia chrztu odbyła się 7 kwietnia, tuż przed wodowaniem[22]. Nazwa *Taihō* znaczy „Wielki Feniks" (tai = wielki, hō = Feniks[23]). Był to kolejny z japońskich lotniskowców noszących imię tego legendarnego ptaka: jak *Hōshō*, *Shōhō*, *Zuihō* i *Ryūhō*.

Kapitan Yoshida Toshio z Kawasaki wspomina, że po wybuchu wojny warunki pracy stoczni uległy drastycznej zmianie i prace przy budowie lotniskowca nabrały rozpędu. Do tej pory szły one bardzo niespiesznym rytmem, ale po wybuchu wojny przyspieszyły znacznie, trwając bez przerwy dniem i nocą[24].

Jako że czas był wojenny, nie zachowały się żadne zdjęcia z wodowania *Taihō*, sama ceremonia też zapewne miała dość pospieszny charakter. Dwór reprezentował na niej Jego Cesarska Wysokość książę Takamatsu Nobuhito[25], który zapisał tego dnia w dzienniku, że niebo było ponure po całonocnym deszczu. Książę i jego świta opuścili hotel o 7.35, a ceremonia przy kadłubie 130 (*Taihō*) miała się rozpocząć o 08.30[26]. Na pewno towarzyszyła jej wojskowa orkiestra i pewnie przy okazji rozbito sprężonym powietrzem tradycyjną ozdobną kulę kusudama, uwalniając siedem gołębi i konfetti w pię-

21. Gakken, Taiheiyō Senshi Shirīzu, #22, s. 72.
22. Nakagawa Tsutomu, list do Larsa Ahlberga z 30 marca 1998 roku.
23. Feniks był legendarnym, olbrzymim orłem z długim, złotym ogonem. Ptak ten miał żyć 500 lat, po czym odradzał się. Inna wersja legendy mówiła, że na koniec długiego życia ptak spalał się, po czym z popiołów wzbijało się do lotu jego kolejne wcielenie. Symbol nieśmiertelności i zdolności odradzania.



▲ Statku pasażerskiego *Izumo Maru* budowanego na pochylni nr 4 stoczni Kawasaki nie ukończono jako liniowica pasażerskiego, lecz zwodowano, by zwolnić miejsce dla *Taihō*. Wkrótce został przebudowany na lotniskowiec *Hiyō*. 20 kwietnia 1940 roku / via L. Ahlberg

▲ *The Izumo Maru passenger liner, constructed at the slipway No.4 at the Kawasaki Shipyard, was launched uncompleted to make room for the Taihō. Soon after that she was converted into another aircraft carrier — Hiyō. Photo taken on April 20, 1940 / L. Ahlberg coll.*

tically at the shipyard. It had up till then been relatively relaxed but following the war's outbreak work on the ship proceeded day and night[28].

There are no photographs remaining from the launching of the *Taihō*, but it was a state of war and it is quite possible that the ceremonies were not as elaborate as was customary. The Imperial family was represented by His Imperial Highness Prince Takamatsu Nobuhito[29], and he noted in his diary that the sky was sombre after a rainy night. They left the hotel at 07.35 and hull #130 (*Taihō*) was to be launched at 08.30[30]. Certainly there was a military band and it is very likely that there was the traditional breaking of a decorative ball (kusudama), which, by compressed air, released seven doves and confetti of five co-

24. Ibidem, s. 92.
25. Jego Cesarska Wysokość Książę Takamatsu Nobuhito (1905–1987) był jednym z trzech młodszych braci cesarza Hirohito. Z racji zainteresowań marynarką pełnił rolę ceremonialnego zastępcy cesarza na uroczystościach Cesarskiej Marynarki Wojennej i z tej racji bywał nazywany „bratem morskim".
26. Gakken, Taiheiyō Senshi Shirīzu, #22, s. 93



◣ Lotniskowiec typu *Hiyō*, prawdopodobnie *Junyō* w stoczni Mitsubishi w Nagasaki, kwiecień 1942 roku. Zwracają uwagę obcięty pokład lotniczy oraz duży sponson poniżej nadbudówki / via H. Lengerer

◀ *Hiyō-Class aircraft carrier (probably Junyō), at the Mitsubishi Shipyard in Nagasaki, April, 1942. Note the clipped flight deck and a large sponson under the superstructure / H. Lengerer coll.*

28. Ibidem, 92.
29. Prince Takamatsu Nobuhito (1905–1987) was one of Emperor Hirohito's three younger brothers and was at times called "the Navy brother".
30. Gakken, Taiheiyō Senshi Shirīzu, #22, 93.

ciu kolorach[27]. Kadłub szczęśliwie odbył niebezpieczną podróż po pochylni i spłynął na wody basenu, gdzie zajęły się nim holowniki. Dla stoczniowców był to dzień pełen zasłużonej dumy — ozdobili oni swoje dzieło wielkim napisem „Pierwszy w świecie". Zwodowany lotniskowiec zacumowano do nabrzeża wyposażeniowego, a potem, 3 lutego 1944 roku, przeholowano do basenu No.4 Stoczni Marynarki Wojennej w Kure (Kure Kōshō) na kolejną fazę wyposażania i uzbrajania[28].

15 sierpnia 1943 roku na pokładzie zameldował się oficer odpowiedzialny za prace wyposażeniowe, komandor (Taisa) Sumikawa Michio, dokonując inspekcji postępu prac. Już 23 grudnia zastąpił go na tym stanowisku komandor Kikuchi Tomozō, któremu przypadło w udziale stać się pierwszym dowódcą lotniskowca. Wreszcie 7 marca 1944 roku prace wyposażeniowe dobiegły końca i jeszcze tego samego dnia na okręcie podniesiono banderę, włączając go w skład sił Okręgu Morskiego Maizuru (Maizuru Chinjufu). Jednocześnie należał on do 1. Dywizji Lotnikowców 3. Floty (Dai 3 Kantai Dai 1 Kōkū Sentai), dowodzonej przez wiceadmirała Ozawa Jisaburō.

W dziewiczą podróż nowy lotniskowiec popłynął w dniach 7–27 marca, odbywając rejs na trasie Kure–Yashima–Tokuyama–latarnia Tsurushima. Chociaż załoga składała się w dużej mierze z doświadczonych weteranów z dawnej załogi *Zuikaku*, wielu podoficerów było nowicjuszami świeżo wyszkolonymi w Maizuru. Ekipa stoczniowców ze stoczni Kawasaki dzień i noc przebywała na pokładzie, pomagając załodze wykrywać i usuwać niedociągnięcia oraz pojawiające się problemy techniczne.

27. William Lise, „Launching Ceremony".
28. Gakken, Taiheiyō Senshi Shirīzu, #22, s. 93.
29. The U.S. Naval Technical Mission to Japan, Doc. No. ND50–1002.9 zał. nr 67.
30. Ishibashi Takao, list do Larsa Ahlberga z 25 listopada 1997 roku.

Ogólna specyfikacja projektowa *Taihō*

Tabele przytoczone poniżej przedstawiają dane z projektu budowanego lotniskowca. Nie wszystkie z nich zgadzają się z charakterystykami gotowego okrętu. Pochodzą one z dwóch źródeł: sprawozdania Misji Technicznej Marynarki Stanów Zjednoczonych w Japonii[29] oraz zbioru „Official Japanese documents from the Second World War"[30]. Dane z obu dokumentacji są w większości zbieżne i niewykluczone, że misja techniczna miała dostęp do tych samych materiałów, z których korzystał pan Ishibashi Takao. □ródła amerykańskie generalnie nie podają jednak typów i odmian omawianych urządzeń. Dane podawane przez Ishibashiego znacząco różniące się od amerykańskich zaznaczone są w tabeli literami IT. Generalnie dokumenty tłumaczone i kompilowane przez Amerykanów należy uważać za mniej wiarygodne niż ich japońskie odpowiedniki.

▼ Książę Takamatsu wziął udział w ceremonii wodowania *Taihō* 7 kwietnia 1943 roku o godzinie 08.30 / via L. Ahlberg

▼ *The "navy brother" Prince Takamatsu took part in Taihō's launching ceremony at 0830 hrs on April 7, 1943 / coll. L. Ahlberg*



lours[31]. After the hazardous travel down the slipway the floating hull slid into the water and was taken care of by tugs. A proud day for the workers who had even made an inscription on the ship reading "World's First". It was then warped to the fitting out quay and later, on 3 February 1944, she was moved to dock #4 at the Kure Navy Yard (Kure Kōshō) for further works with fittings and equipment[32].

On 15 August 1943 the fitting out officer Taisa Sumikawa Michio arrived and checked the works. He was succeeded already on 23 December by Taisa Kikuchi Tomozō, destined to become the first captain of the ship. At last on 7 March 1944 the *Taihō* was completed and on that very day she was incorporated into the Maizuru Naval District (Maizuru Chinjufu). On the same day she was also enrolled into the Third Fleet First Carrier Division (Dai 3 Kantai Dai 1 Kōkū Sentai) under the command of Vice Admiral Ozawa Jisaburō.

Her maiden voyage took place from 7 to 27 March in the area Kure–Yashima–Tokuyama–Tsurushima lighthouse. Although her crew largely consisted of veterans transferred from the carrier *Zuikaku*, there were also many petty officers newly trained at Maizuru, and a technical team from Kawasaki helped the crew night and day.

31. William Lise, "Launching Ceremony".
32. Gakken, Taiheiyō Senshi Shirīzu, #22, 93.
33. The U.S. Naval Technical Mission to Japan, Doc. No. ND50–1002.9 Encl. No. 67.
34. Ishibashi Takao, letter to Lars Ahlberg, 25 November 1997.

General design specifications of the *Taihō*

The tables below state the data that was planned for the *Taihō*. This means that the data is not always in agreement with the completed ship.

The two sources on which the tables are based are from The U.S. Naval Technical Mission to Japan[33] and "Official Japanese documents from the Second World War"[34]. Generally speaking both sources are in accordance and it is most likely that the American mission had access to the sources used also by Mr. Ishibashi, however, seldom type or model etc. are stated in the American compilation. Where Mr. Ishibashi's source deviates substantially from the American documents this is shown in the table by the letters IT. The American documents should be considered less reliable than the original Japanese ones.



► Kusudama (ozdobna kula) została rozerwana i *Hiryū* ześlizguje się z pochylni w Yokosuka 16 listopada 1937 roku. Wszystkie zdjęcia z ceremonii wodowania *Taihō* zostały utracone, jednakże ceremonia ta musiała wyglądać podobnie jak ta / via L. Ahlberg

► *Kusudama (decorative ball) being broken, Hiryū starts down the slipways at the Yokosuka Shipyard on November 16, 1937. All photos taken during the Taihō launching were lost, but the ceremony must have been very much alike / L. Ahlberg coll.*

Parametr *Main specifications*	Wartość *Data*	Uwagi *Notes*
1. Wymiary		*1. Dimensions*
długość całkowita *Length (oa)*	260.6 m	
długość na wodnicy *Length (cwl)*	253 m	
długość między pionami *Length (pp)*	238 m	
szerokość maksymalna *Beam (max)*	27.7 m	
szerokość na wodnicy *Beam (cwl)*	27.7 m	
szerokość poniżej wodnicy *Beam (bcwl)*	27.7 m	
wysokość do pokładu startowego *Depth (to flight deck)*	22.1 m	
długość całkowita pokładu startowego *Length of flight deck (oa)*	257.5 m	
szerokość maks. pokładu startowego *Beam of flight deck (max)*	30 m	
wysokość pokładu startowego ponad wodnicą (podczas prób) *Height of flight deck (from wl at trial)*	12.43 m	
wyporność (w próbach) *Displacement (trial)*	34 200 t	
zanurzenie (dziób, w próbach) *Draught (forward, trial)*	9.67 m	
zanurzenie (śródokręcie, w próbach) *Draught (midships, trial)*	9.67 m	
zanurzenie (rufa, w próbach) *Draught (aft, trial)*	9.67 m	
zanurzenie (średnie) *Draught (mean)*	9.59 m	IT: 9.67 m
wyporność (pełna) *Displacement (full load)*	36 809 t	
zanurzenie (wyporność pełna) *Draught (full load)*	10.15 m	
wyporność (standard) *Displacement (standard)*	29 300 t	
materiały pędne i smary *Fuel (oil, full load)*	5700 t	
zasięg krążowniczy *Cruising radius*	10 000 mM/18 w. *18 knots/10 000'*	
prędkość maksymalna (projektowana) *Designed speed*	33,1 w. *33.1 knots*	
moc maszyn *Machinery power*	160 000 SHP	

Parametr *Main specifications*	Wartość *Data*	Uwagi *Notes*
2. Uzbrojenie artyleryjskie		*2. Armament*
100 mm armaty plot. *10 cm AA guns*	12 (6×II)	Typ/*Type* 98
25 mm działka plot. *25 mm AAMGs*	51 (17×III)	Typ/*Type* 96
amunicja 100 mm *10 cm projectiles*	300×12	
amunicja 25 mm *25 mm projectiles*	1500×17×3?	
dalocelowniki dział 100 mm *Fire control 10 cm guns*	2	Typ/*Type* 94
dalocelowniki działek plot. 25 mm *Fire control 25 mm AAMGs*	7	Typ/*Type* 95, IT: 8
windy amunicyjne 100 mm *10 cm ammunition hoists*	7	
windy amunicyjne 25 mm *25 mm ammunition hoists*	13	
3. Broń podwodna		*3. Torpedoes*
sprężarki torpedowe *Torpedo air compressors*	8	
torpedy *Torpedoes*	48	Typ 91 Mod. 3 lub 6 *Type 91 Mod. 3 or 6*
bomby głębinowe *Depth charges*	6	Typ/*Type* 95
trały przeciwminowe *Paravanes*	2	małe Typ 1 *Small Type 1*
4. Wyposażenie nawigacyjne		*4. Navigating equipment*
żyrokompasy *Gyro compasses*	2	1 Typ 98 Mod. 1 *Type 98 Mod. 1*
		1 Typ Armstrong nr 3 *1 Armstrong Type No. 3*
kompasy magnetyczne *Magnetic compasses*	3	1 Typ 90 nr 3 *1 Type 90 No. 3*
		1 Typ 90 Mod. 2 Modyf. 1 *1 Type 90 Mod. 2 Modif. 1*
		1 Typ 90 nr 3 Modyf. 1 *1 Type 90 No. 3 Modif. 1*
log ciśnieniowy Pitota *Pitometer log*	1	Typ ? nr 2 Modyf. 2 *Type ? No. 2 Modif. 2*
ploter nawigacyjny *Dead reckoning tracer*	1	Typ 96 Mod. 1 Modyf. 1 *Type 96 Mod. 1 Modif. 1*
wiatromierz *Anemometer*	1	Typ 91 Modyf. 2 *Type 91 Modif. 2*

Tabela 4 **Table 4**

Parametr *Main specifications*	Wartość *Data*	Uwagi *Notes*
5. Sprzęt optyczny		*5. Optical equipment*
dalmierz plot. 4,5 m *Rangefinders AA 4.5 m*	2	
dalmierz 1,5 m *Rangefinders 1.5 m*	3	Typ/*Type* 96
lornety plot. wachtowe 120 mm *Binoculars AA watch 12 cm*	12	2
		8 Mod. 5 Modyf. 1 *8 Mod. 5 Modif. 1*
		2
lornety wachtowe 120 mm *Binoculars surface watch 12 cm*	5	5 lamp sygnałowych ***Signal lamp 2 + 3 others***
lornety wachtowe 180 mm *Binoculars surface watch 18 cm*	2	Mod. 13
lornety wachtowe plot 80 mm *Binoculars AA watch 8 cm*	16	Mod. 5 Modyf. 1 *Mod. 5 Modif. 1*
lornety wachtowe plot 60 mm *Binoculars AA watch 6 cm*	8	
przyrząd obserwacji optycznej powierzchni wody *Surface watch director*	6	Typ 13 nr 1 Modyf. 1 *Type 13 No. 1 Modif. 1*
przyrząd obserwacji optycznej przestrzeni powietrznej *AA watch director*	4	
wyposażenie służące do komunikowania się na podczerwień *Infra-red communications equipment*	2	Typ/*Type* 2
6. Osprzęt elektryczny		*6. Electrical equipment*
generator spalinowy 600 kVA, 450 V *600 kVA, 450 V diesel generators*	2	
generator spalinowy 800 kVA, 450 V *800 kVA, 450 V turbo generators*	3	
generator zapasowy *Reserve generators*	6	2 po 50 kW *50 kW 2*
		2 po 65 kW (ster) *65 kW for rudder 2*
		2 po 1 kW *1 kW 2*
baterie akumulatorów *Battery banks*	8	6 Typ 3 Mod. 1 53 ogn. *Type 3 Mod. 1 53 cells 6*
		2 Typ 3 Mod. 1 11 ogn. *Type 3 Mod. 1 11 cells 2*
reflektory 1110 mm *Searchlights 110 cm*	4	Typ 96 Mod. 2 *Type 96 Mod. 2*
reflektory sygnałowe 600 mm *Signal searchlights 60 cm*	2	Mod. 1

Parametr *Main specifications*	Wartość *Data*	Uwagi *Notes*
reflektory sygnałowe 200 mm *Signal searchlights 20 cm*	2	Mod. 1
lampy sygnałowe 2 kW *Signal lamps 2 kW*	2	Mod. 1 Modyf. 2 *Mod. 1 Modif. 2*
7. Sprzęt radiowy		*7. Radio equipment*
nadajniki fal długich *Transmitters long wave*	2	No. 4
nadajniki fal długich i krótkich *Transmitters short and long wave*	1	No. 4, IT: 2 No. 4. IT: 2 transmitter
nadajniki krótkofalowe *Transmitters short wave*	9	3 No. 3
		4 No. 4
		2 No. 3
odbiorniki fal długich *Receivers long wave*	3	
odbiorniki fal długich i krótkich *Receivers short and long wave*	22	
odbiorniki krótkofalowe *Receivers short wave*	3	
radiotelefon średniofalowy (nadajnik) *Wireless telephones transmitters medium wave*	3	
radiotelefon krótkofalowy (nadajnik) *Wireless telephones transmitters short wave*	2	
radiotelefon ultrakrótkofalowy (nadajnik) *Wireless telephones transmitters ultra short wave*	2	
radiotelefon średniofalowy (odbiornik) *Wireless telephones receivers medium wave*	2	
radiotelefon krótko- i długofalowy (odbiornik) *Wireless telephones receivers short and long wave*	1	
radiotelefon ultrakrótkofalowy (odbiornik) *Wireless telephones receivers ultra short wave*	3	
namiernik radiowy *Direction finder*	3	
maszyny do pisania *Typewriters*	2	szyfrujące *Cipher machines*
hydrolokator *Sonar*	2	IT: 1
radar *Radar*	2	IT: 1
telefon podwodny *Underwater phone*	1	

Parametr *Main specifications*	Wartość *Data*	Uwagi *Notes*
mierniki częstotliwości fal długich *Wave meter long wave*	7	
mierniki częstotliwości fal średnich *Wave meter short wave*	7	
mierniki częstotliwości fal krótkich *Wave meter medium wave*	2	
mierniki częstotliwości fal ultrakrótkich *Wave meter ultra short wave*	3	
mierniki kontrolne *Testing apparatus*	4	
8. Wyposażenie lotnicze		*8. Airplane equipment*
samolot myśliwski 17 Shi (Reppū) *Fighters 17 Shi (Reppū)*	24 (0 rezerwowych) *24 (0 in reserve)*	
samolot bombowy 16 Shi (Ryūsei) *Attack planes 16 Shi (Ryūsei)*	24 (1 zapasowy) *24 (1 in reserve)*	
samolot rozpoznawczy 17 Shi (Saiun) *Scouting planes 17 Shi (Saiun)*	4	
windy hamujące *Arresting gear*	4	Kokūsho Typ Mod. 6 *Kokūsho Type Mod. 6*
liny hamujące *Arresting wires*	10	IT: 14
bariery awaryjne *Crash barriers*	4	Kokūsho Typ Mod. 4, IT: 3 *Kokūsho Typ Mod. 4.* *IT: 3 barriers*
windy bombowe *Bomb elevators*	2	
bomby No. 80 lub No. 50 *Bombs No. 80 or No. 50*	72	No. 80=800 kg, No. 50=500 kg *No. 80 (800 kg) and/or No. 50 (500 kg)*
bomby No. 25 *Bombs No. 25*	144	No. 25=250 kg i/lub specjalna No. 25=250 kg *No. 25 (250 kg) and/or Special No. 25 (250 kg)*
bomby No. 6 *Bombs No. 6*	144	No. 6=60 kg *No. 6 (60 kg)*
katapulty *Catapults*	2	
9. Maszynownia		*9. Machinery*
turbiny główne *Main turbines*	4	Typu Kanpon *Kanpon Type*
moc naprzód *Shaft horse power ahead*	119 360 kW 160 000 hp	
moc wstecz *Shaft horse power astern*	29 840 kW 40 000 hp	

Parametr *Main specifications*	Wartość *Data*	Uwagi *Notes*
prędkość obrotowa *Revolutions per minute*	300 obr./min. *300*	
liczba wałów napędowych *Number of propeller shafts*	4	
średnica śrub napędowych *Diameter of propellers*	4.3 m	
kotły *Boilers*	8	Kanpon Typ 2 (RO Gō) *Kanpon Type RO Gō*
ciśnienie pary *Steam pressure*	30 kg/cm^2	
temperatura pary *Steam temperature*	350°C	
sterowanie *Steering*		elektryczne i hydrauliczne *Electrical and engine hydraulic*
maszyna sterowa elektryczna dla sterów głównego i pomocniczych *Steering engines, motor driven, for both main and auxiliary rudders*	1	
maszyna sterowa spalinowa dla sterów pomocniczych *Steering engines, diesel driven, for auxiliary rudder only*	1	
10. Opancerzenie		*10. Protection*
składy amunicyjne — pokład *Magazines — deck*	75 mm CNC	
składy amunicyjne — burty *Magazines — sides*	165 mm NVNC 70 mm CNC	IT: 165–70 mm CNC
maszynownia — pokład *Machinery spaces — deck*	32 mm CNC na 16 mm DS *32 mm CNC on 16 mm DS*	
maszynownia — burty *Machinery spaces — sides*	55 mm CNC	IT: 56 mm CNC
magazyn paliwa lotniczego — pokład *Gasoline tanks — deck*	50 mm CNC	
magazyn paliwa lotniczego — burty *Gasoline tanks — sides*	60 mm CNC & 50 mm CNC	IT: 65–50 mm CNC
pomieszczenie głównej maszyny sterowej — pokład *Steering gear room — deck — main steering*	125 mm NVNC	
pomieszczenie zapasowej maszyny sterowej — pokład *Steering gear room — deck — auxiliary steering*	100 mm NVNC	
pomieszczenie głównej maszyny sterowej — burty *Steering gear room — sides — main steering*	125 mm NVNC	

Parametr *Main specifications*	Wartość *Data*	Uwagi *Notes*
pomieszczenie zapasowej maszyny sterowej — burty *Steering gear room — sides — auxiliary steering*	60 mm **CNC**	
pokład startowy *Flight deck*	75 mm CNC na 20 mm DS *75 mm CNC on 20 mm DS*	
11. Wyposażenie pokładowe		*11. Fittings and equipment*
główna kotwica *Main anchor*	2×10.7 t	IT: 10,5 t×2 *IT: 10.5 t×2*
kotwica prądowa *Stream anchor*	1×3.2 t	
łańcuch kotwiczny główny 80 mm (19 szekli) *Anchor cable main anchor 80 mm × 19 shackles*	2	2×495 m
łańcuch kotwicy prądowej 50 mm (8 szekli) *Amchor cable stream anchor 50 mm × 8 shackles*	1	200 m
urządzenie sterowe *Steering gear*	3	hydrauliczne urządzenie przekaźnikowe steru *Telemotor receiver*
łodzie:		*Boats:*
12 m szalupa *12 m boat*	3	ratunkowe *Personnel boat*
12 m motorówka *12 m motor launch*	3	
9 m kuter *9 m cutter*	3	
8 m motorówka *8 m motor launch*	1	
13 m barka desantowa *13 m special service launch*	2	
agregat chłodniczy 40.000 BTU *Magazine cooling machines 40 000 BTU*	3	chłodnie typu Ru *Refrigerating machines Ru Type*
chłodnia CO_2 40.000 BTU *Refrigerator 40 000 BTU carbon dioxide*	1	
żuraw łodziowy 4 t *Boat crane 4 tons*	1	
żuraw łodziowy 5 t *Boat hoist 5 tons*	2	
żuraw łodziowy 2,5 t *Motor winch 2.5 tons*	2	
windy *Elevators*	2	

Parametr *Main specifications*	Wartość *Data*	Uwagi *Notes*
12. Załoga*		*12. Complement**
oficerów *Officers*	141	IT: 75 (15) + piechota morska 46 (5) *IT: 75 (15) + Special service 46 (5)*
chorążych *Warrant officers*	62	IT: 61 (1)
podoficerów i marynarzy *Petty officers and enlisted men*	1544	IT: 1467 (77)
łącznie *Total*	1747	IT: 1649 (98) *IT: 1 649 (98)*
* w nawiasach podano personel dowództwa, zaokrętowany tylko gdy okręt pełnił rolę jednostki flagowej ** in brackets flag personnel*		

Opis techniczny *Taihō*

Description of the *Taihō*

Wstęp

Projekt G–13 Wydziału Okrętów był stale ulepszany do momentu, aż okręt stał się najlepiej opancerzonym w historii japońskiej budowy lotniskowców i najlepszym lotniskowcem uderzeniowym. Pokład startowy miał wytrzymać uderzenie bomby przeciwpancernej o wagomiarze nawet 500 kg, chroniąc umieszczone pod nim pokłady hangarowe.

W czasie projektowania uwzględniano nauki wypływające z dotychczasowych doświadczeń wojennych. Poprawiono wyposażenie przeciwpożarowe, wzmocniono uzbrojenie przeciwlotnicze. Uzupełnienie wyposażenia pociągnęło za sobą oczywiście wzrost wyporności — rzeczywista wyporność zmierzona podczas prób wyniosła 34.200 ton, zamiast projektowanych 33.600 ton.

Cechami wyróżniającymi *Taihō* były[1]:

- Opancerzony pokład startowy;
- Wzmożona ochrona przed skutkami trafień bombami, pociskami artyleryjskimi i torpedami;
- Połączenie komina z nadbudówką na pokładzie wyspowym;
- Zamknięta dziobnica (dziobnica huraganowa).

Skrócony opis techniczny

Projektując *Taihō*, najwyższy priorytet nadano staraniom o wzmocnienie odporności pokładu startowego. Ta decyzja pociągnęła za sobą konieczność kilku innych przesądzających o odrębności konstrukcyjnej nowego lotniskowca.

Opancerzony pokład startowy spowodował znaczny wzrost masy, a to z kolei zmusiło do zredukowania liczby pokładów, tak aby zapobiec nadmiernemu wyniesieniu środka ciężkości i zapewnić okrętowi odpowiednią

Introduction

Model number G–13 of the Shipbuilding Section improved steadily until it became the best protected and by far the best attack aircraft carrier, where the flight deck armour should prevent the destruction of the deck by armour piercing bombs of up to 500 kg so that they should not be able to reach the hangars below.

In the course of the construction the Japanese incorporated war experiences learnt, such as improved fire-fighting equipment and enhanced anti-aircraft gunnery. These additions naturally resulted in an increase of the displacement and the trial displacement was 34,200 tons instead of the projected 33,600 tons.

The distinctive features of the *Taihō* were[1]:

- Armoured flight deck;
- Generally strengthened protection against bomb, shell and torpedo hits;
- Use of a combined island structure (funnel and bridge);
- Enclosed bow (hurricane bow).

Short technical description

During the design process of the *Taihō* stamina and consequently an armoured flight deck had priority. This was also the reason for some of the other distinctive features.

The armoured flight deck caused a considerable weight increase and in order to prevent the ship's centre of gravity becoming too high it became necessary to reduce the number of decks, hence the *Taihō* was built with one deck less than the *Shōkaku* class. Moreover the draught was greater and all this resulted in a lower freeboard. Half-way the freeboard was 12.51 m and this was

1. Hans Lengerer, „Der Bau der *Taihō*", s. 220.

1. Hans Lengerer, "Der Bau der *Taihō*", 220.



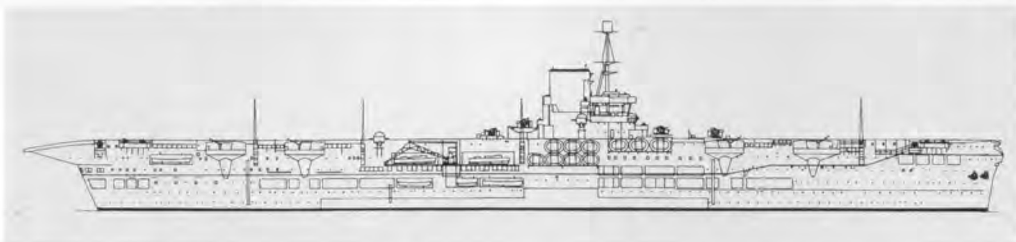
▼ Fotografia z profilu prawej burty lotniskowca *Shōkaku* zakotwiczonego na redzie Yokosuki, wykonana 23 sierpnia 1941 roku. *Taihō* był powiększoną wersją tego lotniskowca / via L. Ahlberg

▼ *Starboard broadside view of the Shōkaku anchored at the Yokosuka roadstead, August 23, 1941. Taihō was an expanded version of this ship / L. Ahlberg coll.*

▶ Brytyjski 22.000-tonowy lotniskowiec *Ark Royal* zwodowany w 1937 roku. Japończycy przejawiali duże zainteresowanie jego konstrukcją. Pokład startowy okrętu nie był opancerzony. Na fotografii, wykonanej w 1939 roku, widoczne są dwa samoloty Fairey *Swordfish* / NHC

▶ *British aircraft carrier HMS Ark Royal of 22 000 tons, launched in 1937. The Japanese took much interest in her design. The flight deck was not armor-protected. This 1939 photograph shows two Fairey Swordfish aircraft / NHC*





▲ Brytyjski lotniskowiec *Ark Royal* — wygląd okrętu z 1940 roku

▲ *British aircraft carrier HMS Ark Royal in her 1940 configuration*

stabilność. Sprawiło to, że *Taihō* miał jeden pokład mniej niż jednostki typu *Shōkaku*. Jego zanurzenie było większe, co w połączeniu z brakiem jednego pokładu sprawiło, że miał niską wolną burtę, zaledwie 12,51 m — znacznie mniej niż typ *Shōkaku*, niemal tyle, co dużo mniejsze lotniskowce typu *Hiryū*.

Przy tak niskiej wolnej burcie należało się liczyć ze znacznym ograniczeniem dzielności morskiej w razie użycia tradycyjnej otwartej dziobnicy japońskich lotniskowców. By temu zapobiec, dziobnicę podwyższono i po raz pierwszy w historii japońskiej budowy lotniskowców wyposażono okręt tej klasy w zamkniętą dziobnicę na wzór europejski. Zmiana ta wydatnie poprawiła dzielność morską okrętu. Uszkodzenia pokładu dziobowego tej miary, które odniosły *Hōshō* oraz *Ryūjō*, sztormując w czasie tzw. „Czwartego Incydentu Morskiego" (Dai Yon Kantai Jiken) w roku 1935 były w jego przypadku wykluczone. Podwyższenie dziobnicy pozwoliło na przedłużenie pokładu startowego, który wystawał na 6 m za pion dziobowy. Podobne rozwiązanie zostało użyte poprzednio na lotniskowcach brytyjskich — wydaje się, że Japończycy szykując się do projektowania *Taihō*[2], uważnie przestudiowali konstrukcję brytyjskich lotniskowców typu *Illustrious*. Sylwetki obu typów okrętów są bowiem do siebie zadziwiająco podobne.

Nowością w japońskiej architekturze okrętowej był pokład wyspowy łączący nadbudówkę z kominem, powszechny na okrętach amerykańskich (typ *Yorktown*) oraz brytyjskich (*Ark Royal* oraz typ *Illustrious*). Dotychczas używane w budowanych przez Japończyków lotniskowcach kominy ukośne wyprowadzane przez burtę nie nadawały się dla okrętu z tak niską wolną burtą i wysoko

considerably less than the *Shōkaku* class and was actually close to the figures of the much smaller *Hiryū*.

With the hitherto used bow shape a decreased seaworthiness could be expected. In order to prevent such a decrease the bow plating was turned up to the flight deck and for the first time the so-called closed bow, or hurricane bow, design was adopted. This improved the seaworthiness substantially. Forecastle damages of the kind which happened to the *Hōshō* and the *Ryūjō* during the "Fourth Fleet Incident" (Dai Yon Kantai Jiken) in 1935 could hardly occur. The closed bow enabled the flight deck to be extended forward and the bow overhang was 6.00 m. Such a design of the bow and an armoured flight deck had already been employed by the British and it is very likely that the Japanese had glanced furtively at the *Illustrious* class when they designed the *Taihō*[2]. At first sight the ship's profiles are amazingly alike.

A novelty was the combined island structure which included the funnel and bridge, this system had been used aboard American (*Yorktown* class) and British carriers (*Ark Royal* and *Illustrious* class). The up to now used funnel shape (an outside lying bent construction) had on a ship with low freeboard and a high centre of gravity two distinctive disadvantages, namely[3]:

- If the ship due to damages had heeled heavily to starboard the mouth of the funnel had reached the water surface early. The entering water had caused serious disturbances in the boiler rooms and also increased the heel.
- The outside lying funnel had a negative influence on the stability.

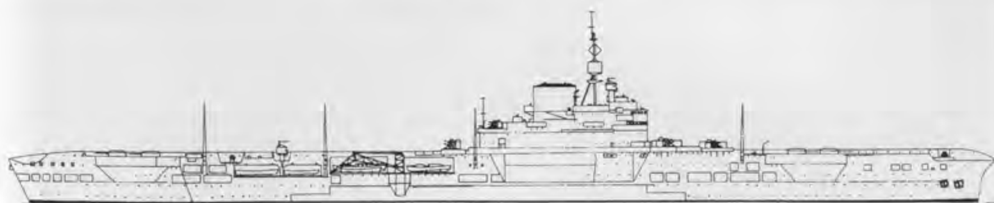


▲ Royal Navy otrzymała w czasie wojny sześć jednostek typu *Illustrious*, charakteryzujących się ulepszoną konstrukcją. Miały one opancerzony pokład i z profilu przypominały japoński lotniskowiec *Taihō*. To zdjęcie lotniskowca *Illustrious* wykonano w okresie 1942–43 / via L. Ahlberg

▲ *Six Illustrious-Class aircraft carriers of perfected design were taken over by the Royal Navy during the wartime. These had the armor-protected flight deck, and their silhouettes were very much like the Taihō's. This photo of Illustrious was taken in 1942 or 1943 / L. Ahlberg coll.*

▼ Brytyjski lotniskowiec *Illustrious* — wygląd okrętu z 1940 roku

▼ *British aircraft carrier HMS Illustrious in her 1940 configuration*



położonym środkiem ciężkości. Ich użycie miałoby dwa zasadnicze skutki negatywne[3]:

- Gdyby na skutek uszkodzeń bojowych okręt nabrał znacznego przechyłu na prawą burtę, mogłoby dojść do zalania wylotu komina. Wdzierająca się przez komin woda mogłaby spowodować poważne zakłócenia w pracy kotłowni i dodatkowo pogłębić przechył.
- Zwisający za burtą komin ujemnie wpływał na stabilność okrętu.

Założenia taktyczno-techniczne *Taihō* przewidywały zdolność do zachowania wartości bojowej pomimo ataków powietrznych przeciwnika. Wyposażenie go w komin o dotychczasowej konstrukcji utrudniałoby realizację tego wymagania. Konstruktorzy musieli więc opracować nowy typ komina, pionowy. Co do miejsca jego umieszczenia, kształtu i wysokości trwały w zespole projektowym zażarte debaty. Eksperci upierali się, że pionowy komin utrudni nocne starty i lądowanie samolotów. Gazy wyrzucane z komina miały utrudniać operacje lotnicze na pokładzie startowym — czego dowiodły doświadczenia z eksploatacji lotniskowca *Hōshō*. Ich argumenty uznano jednak za drugorzędne wobec zdolności operacyjnych lotniskowca, a zwłaszcza problemów z jego stabilnością. Komin miał być pionowy i już. Na wszelki jednak wypadek zlecono Arsenałowi Technicznemu Lotnictwa Morskiego (Kaigun Kōkū-Gijutsu-shō) przeprowadzenie serii doświadczeń w tunelu aerodynamicznym z modelem lotniskowca w skali 1:100. W toku prób okazało się, że komin musi mieć wylot 17 m nad poziomem pokładu startowego i być wychylony na prawą bur-

2. Maruzen Co., The Maru Special: Japanese Naval Vessels, #23, s. 61.
W Transactions of the Institute of Naval Architects, 1939, Stanley V. Goodall opisał szczegółowo brytyjski lotniskowiec *Ark Royal* zawierając ponadto uproszczone rysunki okrętu. Jego artykuł oraz liczne zdjęcia brytyjskiej jednostki były szeroko przedrukowywane i dyskutowane na łamach technicznej literatury morskiej wielu krajów. Japończycy mieli dostęp do tych publikacji i otrzymali dalsze szczegóły od Niemców — w tym jego opancerzonych następców. Najwięcej informacji udzielił Wilhelm Hadeler (prowadzący projekt *Grafa Zeppelina*) w zamian za wiadomości o japońskich lotniskowcach i lotnictwie pokładowym przekazane przez japońskiego attaché morskiego. Japońscy projektanci często odwoływali się do konstrukcji *Ark Royal* i okrętów typu *Illustrious* przy tworzeniu *Taihō*, mimo że ukończony okręt zachowywał ogólny rozkład i charakterystyki japońskich lotniskowców. Ambasada Japonii w Londynie była wtedy jeszcze wciąż czynna i japoński attaché marynarki wysyłał stamtąd wiele interesujących informacji do Tokio (Hans Lengerer, list do Larsa Ahlberga z 10 kwietnia 2002 r.).
3. Hans Lengerer, „Der Bau der *Taihō*", s. 221.

2. Maruzen Co., The Maru Special: Japanese Naval Vessels, #23, 61.
In Transactions of the Institute of Naval Architects, 1939, Stanley V. Goodall described the Ark Royal in some detail and provided summarised drawings. His contribution and also numerous photographs were widely published in the technical literature. The Japanese had of course access to this information and received further details from the Germans, including some data about the armoured successors. The naval architect Wilhelm Hadeler (responsible for the Graf Zeppelin design) gave most information to the Japanese naval attaché in response for answers to questions about Japanese carriers and carrier based aircraft and weapons. Therefore the Japanese designers often referred to Ark Royal and Illustrious class when designing the *Taihō* even though maintaining the Japanese particular general arrangement. The Japanese Embassy was still open at London in 1939 to 1941 and the naval attaché cabled a good deal of information to Tōkyō (Hans Lengerer, letter to Lars Ahlberg 10 April 2002).
3. Hans Lengerer, "Der Bau der *Taihō*", 221.



▶ Amerykański lotniskowiec *Yorktown* grupował w wyspie nadbudówki stanowisko dowodzenia i komin. Zbudowano trzy jednostki tego typu, charakteryzującego się nieopancerzonym pokładem i otwartymi hangarami. Amerykańskie lotniskowce posiadały otwarte hangary, zamykane jedynie przesuwnymi wrotami. Zdjęcie wykonano w Gonaives na Haiti i oficjalnie datowane jest na 1941 rok, prawdopodobnie jednak przedstawia ono wygląd okrętu z początków 1938 roku / NHC

▶ *American aircraft carrier Yorktown had a bridge coupled with a smoke stack to form one "island" superstructure. Three ships of her class were built, with unarmored flight decks and open hangars. American aircraft carriers had open hangars, closed only with rolling shutters. This photo was taken in Gonaives on Haiti, and is officially dated 1941, but it probably dates from early 1938 / NHC*

tę o 26° — przy takim układzie nawet w najbardziej niesprzyjających warunkach dym nie zasnuwał pokładu.

Nadbudówka była integralnie połączona z kominem, a całość umieszczono na wysuniętym na prawą burtę pokładzie wyspowym tak, by lekko wystawał poza obrys pokładu startowego. Jeszcze przed oficjalnym oddaniem do służby przeprowadzono próbne loty, które wykazały, że rozwiązanie to doskonale się sprawdzało. Ani nadbudówka, ani komin nie przeszkadzały w startach i lądowaniach samolotów. Trudno było oczekiwać innego wyniku prób, skoro podobne nadbudówki od kilku lat z powodzeniem eksploatowane były na przebudowanych ze statków lotniskowcach *Hiyō* i *Junyō*. Później także *Shinano* otrzymał nadbudówkę podobnego kształtu.

Pokład startowy miał 257,5 m długości i 30 m w najszerszym miejscu. Dla zapewnienia równowagi linia środkowa pokładu była poprowadzona 2 m w lewo od osi symetrii, by skompensować zwiększoną masę prawej strony okrętu. Wyraźnie widać to na planach okrętu, gdzie rufowa część zdecydowanie odstaje od linii symetrii pokładu startowego. Co ciekawe, akurat ten pomysł wydaje się dziś stanowić normę w konstrukcji okrętów tej klasy — starczy spojrzeć na ukośny pokład startowy współczesnych lotniskowców, jak np. amerykańskiego *Enterprise'a* o napędzie nuklearnym.

Sens zastosowania opancerzonego pokładu podważało wycięcie w nim dwóch olbrzymich otworów na podnośniki, którymi dostarczane były na pokład startowy samoloty z hangarów pod nim. Liczbę podnośników i tak już ograniczono w porównaniu do innych lotniskowców tej klasy — pozostałe japońskie okręty lotnicze tej wielkości miały ich po trzy. Podnośnik na śródokręciu zlikwidowano, pozostawiając na *Taihō* jedynie podnośniki dziobowy i rufowy. Oba były jednakowych rozmiarów, a ich platformy były opancerzone — jak i reszta pokładu startowego. Obszar pomiędzy podnośnikami, długości około 150 m, uznawany był za wystarczający do prowadzenia operacji lotniczych. Sam pokład nie był pokryty jak na wcześniejszych lotniskowcach deskami, lecz wykładziną lateksową o zwiększonej przyczepności.

W poprzek pokładu startowego rozciągniętych było 14 lin hamujących, oraz trzy stałe bariery awaryjne. Warto zauważyć, że w odróżnieniu od poprzednich japońskich lotniskowców *Taihō* nie miał wiatrochronów. W tyl-

The operative objective of the *Taihō* included the ability to withstand enemy attacks from the air without losing her fighting value. If the hitherto used funnel form had been used this objective could hardly be achieved and the designers had therefore to work out a new funnel form, a vertical (upright) funnel was taken to be used. This question resulted, however, in intense discussions during the design work and technical experts persevered that in darkness protruding details would prevent the launch and recovery of aircraft. Smoke gas could also obstruct the launch and recovery as had earlier been shown on the *Hōshō*. These arguments had but secondary importance compared with the defensive and offensive power and consequently it was decided, mostly due to the stability factor, that the funnel should be vertical. However, to be on the safe side, a wind tunnel test was performed at the Navy Aeronautical Technical Arsenal (Kaigun Kōkū-Gijutsu-shō) using a 1:100 scale model. These tests showed that the funnel mouth should be 17 m above the flight deck level and that the funnel should be inclined to starboard at angle of 26°. By this arrangement it was expected to preclude smoke from sweeping across the flight deck even during unfavourable circumstances.

The bridge was integral with the funnel and the island superstructure was placed on the starboard side in such a way that it protruded slightly from the flight deck proper. Prior to the official completion it was shown during take-off and landing tests that this arrangement worked very well and that the superstructure did not interfere significantly. Anything else was hardly to be expected since this type of superstructure had already been used aboard the converted aircraft carriers *Hiyō* and *Junyō*. Later the *Shinano* was also given a superstructure of this kind.

The length of the flight deck was 257.5 m and the maximum beam, amidships, was 30 m. In order to provide for equilibrium the centre line of the flight deck was shifted by 2 m to port so as to compensate for the superstructure's increased weight. This can clearly be seen on the drawings where the stern portion of the ship is not in line with the flight deck. This procedure has actually much later been used aboard today's aircraft carriers, such as the American nuclear powered *Enterprise*.

The armourclad flight deck and the big openings for the airplane elevators lead to problems and the number

nej części pokładu startowego zamontowano na lewej burcie składany 4-tonowy żuraw do podnoszenia samolotów. Trzy reflektory o średnicy 1110 mm zamontowano tak, by możliwe było ich opuszczenie pod pokład, a czwarty zamontowany był na nadbudówce.

Nowy lotniskowiec miał dwa pokłady hangarowe — jeden nad drugim. Każdy z tych pokładów miał 150 m długości, a ich boczne ściany chronił lekki pancerz.

Liczba samolotów operujących z lotniskowca ulegała zmianom w trakcie projektowania, ale w końcu ustalono, że będzie ich 53 (w tym jeden zapasowy), co stanowiło znacząco mniejszą liczbę w porównaniu z możliwościami poprzedniego typu *Shōkaku* (84 samoloty, w tym 12 zapasowych). *Taihō* miał jednak znacznie większe zapasy bomb i amunicji, niż były niezbędne dla jego własnych samolotów — niemal dwukrotnie większe[4], co wynikało z koncepcji używania opancerzonych lotniskowców jako wysuniętych baz dla samolotów lotniskowców drugiej linii. Z lotniskowców japońskich tylko *Shinano* zabierał więcej od niego benzyny i amunicji.

Maszynownia była niemal identyczna z tymi na lotniskowcach typu *Shōkaku*, ale *Taihō* osiągał jedynie 33,3 węzła, zamiast 34,2 w. swoich poprzedników. Ta redukcja była skutkiem większego zanurzenia, ale z drugiej strony nowy lotniskowiec miał większy zasięg krążowniczy (10.000 Mm przy prędkości 18 węzłów). Okręt miał cztery śruby, dwa stery i wydatną gruszkę dziobową.

Uzbrojenie przeciwlotnicze składało się z 12 nowoczesnych 100 mm uniwersalnych armat Typu 98 (wz.1938) o lufach długości 65 kalibrów. Te same działa o bardzo wysokim kącie podniesienia stanowiły uzbrojenie główne niszczycieli typu *Akizuki*, a ich osiągi przewyższały powszechnie spotykane działa kalibru 127 L/40 używane na poprzednich typach lotniskowców oraz jako średni kaliber na ciężkich krążownikach oraz pancernikach. Uzbrojenia przeciwlotniczego dopełniało 51 (a być może nawet do 66) działek przeciwlotniczych Typu 96 (wzór 1936) kalibru 25 mm. Była to bardzo udana konstrukcja, broń niezawodna i prosta w obsłudze, ale jak na połowę lat 1940. strzelała zdecydowanie za słabym nabojem, by stanowić skuteczne uzbrojenie.

W okresie planowania *Taihō* Cesarska Marynarka Wojenna nie miała jeszcze radaru, ale w okresie gdy trwało jego wyposażanie, zamontowano na nim najnowocześ-

of elevators had to be reduced from three, which hitherto was the normal number on the big carriers, to just two. The amidships elevator was discarded and the *Taihō* had elevators placed only forward and aft. Both were of about equal size and were, just like the flight deck, armourclad. The area between the elevators, about 150 m, was armoured and the distance was regarded as sufficient for flight operations. The flight deck was not planked but had instead a latex type covering.

14 arresting wires were stretched across the flight deck and there was also three fixed crash barriers. It is notable that the *Taihō* did not have any windbreak palisade. On the flight deck was also, mounted aft on the port side, a 4 ton collapsible airplane crane and three 110 cm searchlights, these could also be lowered, one more 110 cm searchlight was mounted on the superstructure.

The hangars were arranged in two (lower and upper) storeys and they were some 150 m in length with sides protected by a thin layer of armour plate.

The number of airplanes that could be stored aboard varied during the design process but the final complement was 53 (including 1 spare) which was a marked decrease compared with the preceding *Shōkaku* class (84 airplanes including 12 spares). But the *Taihō* was also intended to be used as a base for other airplanes and her aviation gasoline and bomb[4] capacity was almost doubled and the quantity was only surpassed by the *Shinano*.

The main propulsion machinery was almost identical to that of the *Shōkaku* class and *Taihō* could reach 33,3 knots, which can be compared with 34.2 knots for the *Shōkaku* class. The speed reduction was mainly caused by the greater draught but in return she had an increased radius of action (10,000 nautical miles at 18 knots). She had four screws, two rudders and the bow had a prominent bulb.

The anti-aircraft armament consisted of 12 pieces of the new 10 cm/65 longbarrelled gun Type 98 (1938) mounted in six double mounts. These high-angle guns was also the main armament aboard the *Akizuki* class destroyers and their performance was better than the common 12.7 cm/40 gun which was mounted aboard most aircraft carriers, and for that matter also most battleships and heavy cruisers. Besides this heavy anti-aircraft armament she also had 51, or possibly 66, 25 mm machine-

4. Zbiorniki paliwa lotniczego w zależności od źródła miały mieścić od 990 do 1200 ton benzyny. Także liczba zabieranych bomb i torped różni się w różnych źródłach.

4. The aviation gasoline capacity varies between 990 and 1,200 tons among the sources. There are also variations in the bomb and torpedo equipment.



▼ **Jedno z niewielu zachowanych zdjęć lotniskowca *Taihō* — większość z nich poszła na dno w momencie utraty okrętu. *Taihō* został sfotografowany w Tawitawi, Borneo, 15–16 maja 1944 roku. Komin okrętu wygląda na biały, ale w rzeczywistości nie był taki. Na pokładzie lotniczym rozpięto mały namiot dla ochrony przed intensywnymi promieniami słońca** / BfZ Stuttgart

▼ ***This is one of very few photos remaining of the Taihō since most were lost when she was sunk. She is seen here at Tawitawi, Borneo, 15–16 May 1944. It almost looks as if her funnel was white but this was probably not the case. A small tent has been erected on her flight deck forward to give some shade against the glowing sunlight / BfZ Stuttgart***

niejszy zestaw dostępny wówczas w Japonii: dwa urządzenia Typu 21 i jedno Typ 13.

Konstrukcyjnie nowy lotniskowiec przypominał typ *Shōkaku*, ale był znacznie lepiej opancerzony. Pokład startowy osłonięty był pancerzem zdolnym wytrzymać uderzenie bomby przeciwpancernej 500 kg. Składy amunicji zabezpieczone były przed trafieniami bombami o masie do 1000 kg lub przeciwpancernymi pociskami artyleryjskimi kalibru do 200 mm. Przedziały turbin i kotłownie oraz skład paliwa lotniczego rozmieszczono tak, by nie wyrządziły im nadmiernych szkód trafienia 800-kilogramowych bomb i pocisków kalibru do 150 mm. Część podwodną zaprojektowano tak, by wytrzymała trafienia torpedami z głowicami bojowymi o masie do 300 kg. Poza *Shinano* był to najlepiej opancerzony lotniskowiec Cesarskiej Marynarki Wojennej.

Sylwetka

Większość zgodzi się zapewne, że *Taihō* był pięknym lotniskowcem o eleganckiej sylwetce. Był znaczącym odejściem od dotychczasowej linii japońskich lotniskowców — może z wyjątkiem typu *Hiyō* — i jak już wcześniej pisano, jego podobieństwo do brytyjskich okrętów lotniczych typu *Illustrious* nie do końca było przypadkiem.

Dziobowa część kadłuba tworzyła daleko wysunięty nawis, a burty tworzyły wraz ze stewą dziobową wdzięcznie wygiętą zamkniętą dziobnicę. Główne kotwice, po jednej na każdej z burt, były zamocowane na poszyciu. W burtach wykonano otwory na polery i prowadnice lin, po cztery z każdej burty. Dziobnicę wieńczył herb cesarski — złota chryzantema. Powyżej, na poziomie pokładu startowego, znajdowały się stanowiska manewrowe, nr 1 na prawej burcie i nr 2 na lewej burcie.

guns Type 96 (1936). A very good piece but with too light a shell.

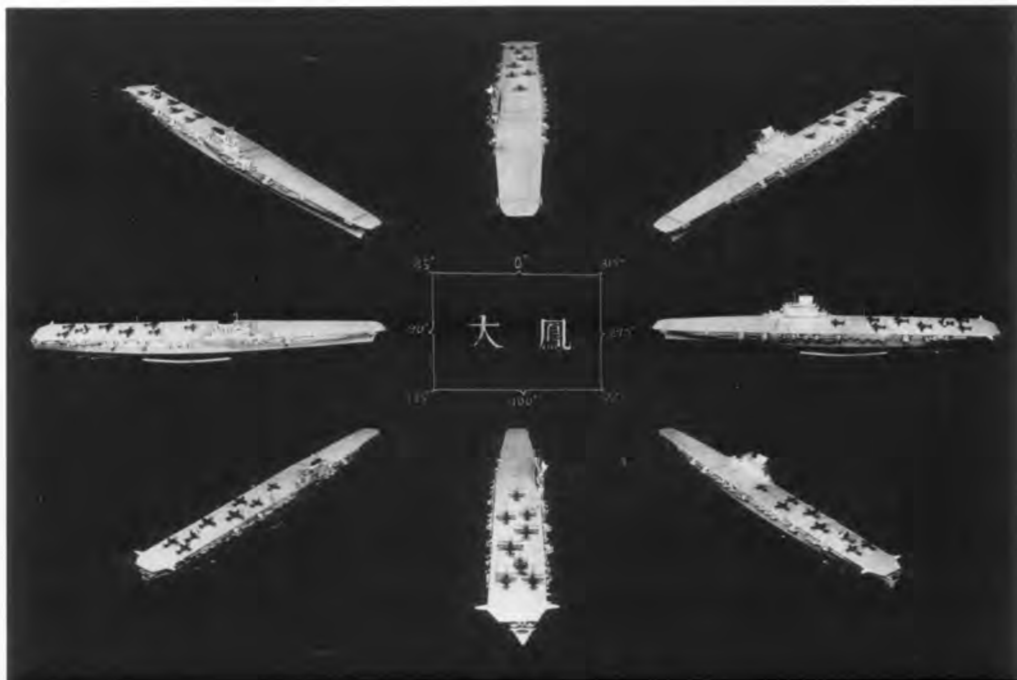
Radar had not been introduced in the Japanese Navy when the *Taihō* was planned, but at the time of completion she anyhow received the most up to date equipment Japan could bring forth; two Type 21 and one Type 13.

In the matter of protection she, as in so much else, resembled the *Shōkaku* class, but she was better protected. The flight deck was covered with armour intended to withstand 500 kg bombs. The magazines were protected against 1,000 kg bombs and 20 cm armour piercing shells. Engine and boiler rooms and aviation gasoline tanks were placed so that 800 kg bombs and 15 cm shells could not cause too much damage and the underwater protection was designed to withstand torpedoes with 300 kg warheads. She was the most well-protected aircraft carrier in the Japanese Navy with the exception of the *Shinano*.

Appearance

Most people will probably agree that the *Taihō* was a very beautiful aircraft carrier with a pleasant profile. Her appearance showed a marked diversion from the earlier Japanese carriers, possibly with the exception of the *Hiyō* class, and as has been mentioned earlier it was probably no coincidence that her profile resembled that of the British *Illustrious* class carriers.

The forebody had a large flare and the side and bow areas were completely enclosed and fitted with a hurricane bow. Two bower anchors, one to starboard and one to port, were secured on the shell plating. The plating also had openings cut for bollards and fairleads, four per



▼ **Po wojnie, w 1957 roku Zakłady Przemysłu Ciężkiego Kawasaki wykonały model lotniskowca *Taihō*. Konstruktor Fukui Shizuo stwierdził, że model został zbudowany z dużą wiedzą i po badaniach i odznaczał się dużą wiernością** / BfZ Stuttgart

▼ ***After the war, in 1957, Kawasaki Heavy Industries prepared a model of the Taihō. Constructor Fukui Shizuo said that the model was built after very careful and thorough research and became almost accurate*** / *BfZ Stuttgart*



▲ Fukui Shizuo narysował kilka szkiców *Taihō* jak ten, wykonany 4 kwietnia 1951 roku. Widoczny jest pochylony komin oraz dwie anteny radaru obserwacji przestrzeni powietrznej typu 21 na nadbudówce / BfZ Stuttgart

▲ *Fukui Shizuo made several sketches of the Taihō and this one was completed 4 April 1951. The angled funnel can be seen, as can the two Type 21 air search radar mattresses on the superstructure / BfZ Stuttgart*

Na wysokości przedniego skraju dziobowego podnośnika samolotów znajdowały się stanowiska obserwatorów wachtowych, nr 1 i 3 na prawej oraz nr 2 i 4 na lewej burcie. Tuż za nimi umieszczono dwa kolejne stanowiska manewrowe, nr 3 na prawej i nr 4 na lewej burcie. Na zewnętrznej krawędzi stanowiska manewrowego nr 3 zamocowane były dwa maszty ze światłami naprowadzającymi dla lądujących samolotów (chakkan shidōtō).

Dalej znajdowały się trzy dwulufowe wieże dział uniwersalnych 100 mm, zamontowanych na wystających za burtę sponsonach — wieża nr 1 na prawej burcie, oraz nr 2 i 4 na lewej. Na zewnętrznej ścianie nadbudówki umieszczono sponsony z dwoma stanowiskami działek 25 mm (nr 3 i 5) oraz dalocelownik Typ 95 działek 25 mm pierwszego sektora obrony. Przed nadbudówką znajdowało się stanowisko działek 25 mm nr 1, także należące do pierwszego sektora.

Na lewej burcie tuż pod poziomem pokładu startowego ciągnął się długi „pokład galeriowy". Tuż przed nim (a za wieżą dział 100 mm nr 4) znajdował się mostek nawigacyjny, z którego kierowano okrętem w czasie alarmów manewrowych. Na pokładzie galeriowym zamontowany był dalocelownik Typ 95 działek 25 mm drugiego sektora obrony, oraz stanowiska nr 2, 4 i 6 działek 25 mm. Na poziomie pokładu startowego, ale nad pokładem galeriowym, umieszczone było stanowisko manewrowe nr 10. Pokład galeriowy ciągnął się ku rufie, pod stanowiskiem manewrowym. Na pokładzie tym zamontowane były: dalocelownik Typ 94 dla lewoburtowych dział uniwersalnych 100 mm, składany maszt antenowy, dalocelownik Typ 95 działek plot. 25 mm czwartego sektora, a dalej do końca pokładu rozmieszczone były stanowiska działek przeciwlotniczych 25 mm nr 8, 10 oraz 12.

Dalej umieszczono nieco mniejszy sponson z kolejną składaną anteną oraz lewoburtowym zestawem świateł naprowadzających. Za masztami antenowymi z lewej burty wystawał następny sponson, na którym zamontowana była wieża dział uniwersalnych 100 mm nr 6. Za wieżą nr 6 znajdowało się stanowisko manewrowe, a potem zaczynał się kolejny, nieco jednak krótszy, pokład galeriowy. Na nim zamontowane były dalocelownik Typu 95 i stanowiska działek przeciwlotniczych 25 mm szós-

side. The Imperial Crest was mounted on the bow and it consisted of a golden chrysanthemum. higher up, on the flight deck level, were two personnel standby stations, #1 to starboard and #2 to port.

On the level with the forward elevator's fore edge were the surface lookout stations, #1 and 3 (starboard) and #2 and 4 (port). Just aft of these were two more personnel standby stations, #3 (starboard) and #4 (port). Outside of standby station #3 were two booms with landing guide lights (chakkan shidōtō).

Then followed three 10 cm double mounts mounted on sponsons, #1 on the starboard side and #2 and 4 on the port side. On the outside of the superstructure were sponsons with two 25 mm mounts (#3 and 5) as well as a director Type 95 of anti-aircraft sector #1. Forward of the superstructure was 25 mm mount #1 which also belonged to sector #1.

On the port side was a long "gallery deck" placed on the outside just below the flight deck level. Immediately forward of this deck (and aft of 10 cm mount #4) was a standby navigating bridge. On the gallery deck was a Type 95 director and the 25 mm machine-guns of anti-aircraft sector #2 numbered 2, 4, and 6. On the flight deck level (above the gallery deck) then followed personnel standby station #10. The gallery deck continued aft, below the standby station, and mounted one director Type 94 of the port side 10 cm guns, one collapsible antenna mast, one director Type 95 (sector #4), and the deck was closed with 25 mm machine-guns #8, 10, and 12.

Then followed a smaller sponson with another collapsible antenna mast and here was also located the port side landing guide lights. Aft of the antenna mast was a larger sponson with 10 cm mount #6. Another personnel standby station was situated aft of this mount and then came another (smaller) gallery deck with a director Type 95 and the machine-guns of sector #6 numbered 14 and 16. The port side terminated with personnel standby station #20.

On the starboard side, aft of the superstructure, was extended a gallery deck which mounted a Type 95 director and that sector's (#3) two 25 mm machine-guns #7 and 9. One collapsible antenna mast was erected on the aft edge. Then followed a personnel standby station and then 10 cm mount #3. One more personnel standby sta-

tego sektora. Stanowiska te nosiły numery 14 i 16. Bakburta kończyła się stanowiskiem manewrowym nr 20.

Na prawej burcie tuż za nadbudówką, zaczynał się także pokład galeriowy, a na nim dalocelownik Typ 95 trzeciego sektora i tworzące go stanowiska działek 25 mm nr 7 i 9. Na tylnym skraju pokładu wznosiła się składana antena radiowa. Za nią znajdowało się stanowisko manewrowe, a nieco dalej wieża nr 3 dział uniwersalnych 100 mm. Za stanowiskiem mieściło się kolejne stanowisko manewrowe, a za nim drugi prawoburtowy składany maszt antenowy i prawoburtowy zestaw świateł naprowadzających.

Za masztem znajdował się sponson, na którym umieszczono wieżę dział 100 mm nr 5, a za nim stanowisko manewrowe nr 19. W dalszej części pokładu galeriowego znajdowały się dwa stanowiska działek 25 mm (nr 11 i 13), jak również kierujący ich ogniem dalocelownik Typ 95 piątego sektora obrony. Tuż za nim, na wysokości pokładu startowego umieszczone było stanowisko manewrowe nr 21.

Na obu burtach, na poziomie pokładu głównego, wystawały wąskie platformy, przeznaczone dla załogi. Na przednich krawędziach tych platform, przed wieżami dział 100 mm nr 1 i 2, mocowane były cztery trały typu parawan.

Kształt rufy *Taihō* był niemal identyczny z okrętami typu *Shōkaku*, z tym że wolna burta zaczynała się o jeden poziom wyżej. Poniżej rufowej części pokładu startowego znajdowało się miejsce do przewożenia łodzi, ale same łodzie, z uwagi na wysoką wolną burtę (7,21 m)

tion was placed aft of this mount as well as starboard side's second antenna mast and starboard's landing guide lights.

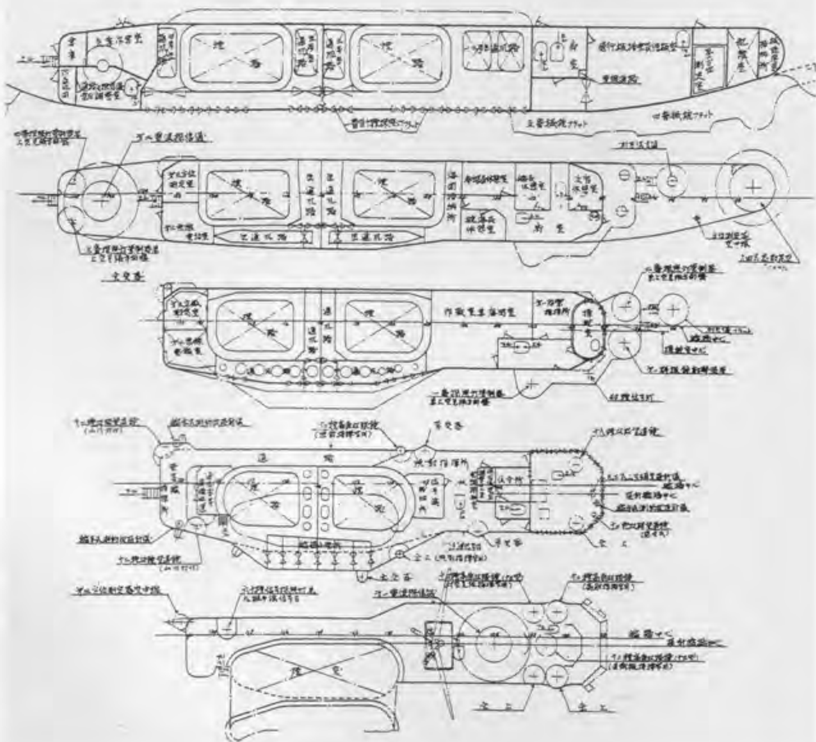
Aft of the mast was the sponson for 10 cm mount #5 and just aft of this personnel standby station #19. A gallery deck extended further aft and on this was placed the equipment of sector #5; one director Type 95 and machine-guns #11 and 13. Just aft and above the deck was personnel standby station #21.

To starboard and port, on the upper deck level, were extended narrow platforms intended for the crew and on the fore part of these, forward of 10 cm mount #1 and 2, the four paravanes were secured.

The stern shape of the *Taihō* was virtually similar to that of the *Shōkaku* class but the freeboard was one level higher. Below the after flight deck was space for lifeboats but a lifeboat stowage platform was not provided due to the high freeboard (7.21 m). One platform with two 25 mm machine-guns (#15 and 17) and one director Type 95 (sector #7) was installed on the deck just aft of the flight deck overhang.

On the stern was secured the smaller stream anchor and the name of the ship was also painted here, but the exact place is unclear.

The flight deck extended the full length of the ship and was placed on top of the high-angle gun deck and the enclosed forebody. A crash barrier was installed ahead of the forward aircraft elevator and then followed, aft of the elevator, three arresting wires, two more crash barriers, and then eleven more arresting wires. One collapsible crane was mounted to port abreast the aft aircraft el-



▶ Rysunki nadbudówki *Taihō*, zaczerpnięte z oryginalnej dokumentacji stoczniowej / via L. Ahlberg

▶ *Taihō's superstructure drawings taken from the original shipyard design documentation / L. Ahlberg coll.*

nie były tam przewożone. Tuż za tylnym nawisem pokładu startowego umieszczono platformę z dwoma stanowiskami działek 25 mm (nr 15 i 17) oraz dalocelownikiem Typ 95 siódmego sektora.

Na rufie zamocowana była trzecia, mniejsza, kotwica. Wymalowano tam także nazwę okrętu, ale co do jej lokalizacji nie ma zgody wśród badaczy tematu.

Pokład startowy, zamontowany powyżej pokładu ze stanowiskami artylerii przeciwlotniczej, zajmował całą długość okrętu i z przodu łączył się z zamkniętą dziobnicą. Bariera awaryjna zamontowana była w poprzek pokładu startowego na wysokości dziobowego podnośnika samolotów, a za nim następowały trzy liny hamujące, dwie kolejne bariery awaryjne, a potem 11 następnych lin hamujących. Na lewej burcie, na wysokości rufowego podnośnika samolotów zamontowany był niewielki składany żurawik. Wyposażenia pokładu startowego dopełniały trzy reflektory na podstawach o regulowanej wysokości, dwa na lewej i jeden na prawej burcie, oraz dwa regulowane w pionie goniometry, oba na lewej burcie. Z tyłu za prawoburtowymi reflektorami w pokładzie startowym wycięto dwa otwory — chwyty powietrza do maszynowni. Na samym końcu pokładu startowego wymalowane były dwa wyraźnie widoczne znaki lądowania w kształcie spłaszczonej litery W. Wzdłuż pokładu startowego ciągnęły się słupki do mocowania świateł w razie potrzeby iluminujących pokład startowy w nocy.

Znacznych, jak na japońskie standardy, rozmiarów nadbudówka zamontowana była na prawej burcie okrętu.

Nadbudówka

W roku 1934 oficerowie marynarki zażyczyli sobie, by dowodzenie operacjami lotniczymi prowadzić z nadbudówki na pokładzie startowym, tak by z jednego miejsca można było dowodzić zarówno nawigacją, jak i startami i lądowaniami. Uprzednio lotnicy marynarki uważali tego typu nadbudówki za niepotrzebne i wręcz niewskazane. W celach eksperymentalnych w roku 1935 wzniesiono na pokładzie *Akagi* drewnianą makietę tego typu nadbudówki, by przebadać jej wpływ na operacje lotnicze w naturze i ocenić, ile miejsca będzie potrzeba na tego typu nadbudówkę. Była to nadbudówka tradycyjnej japońskiej konstrukcji, bez komina.

Po zakończeniu testów z użyciem drewnianej makiety można było poprawić jej kształty i rozłożenie pomieszczeń na podstawie wyników prób. Szczególną uwagę zwracano na możliwość wcześniejszego wykrywania zagrożeń z powietrza i kierowania obroną powietrzną okrętu. Stale też poprawiano rozkład i wyposażenie nadbudówki, osiągając znakomite rezultaty. Jeszcze przed wojną amerykańska Grupa Wywiadu Technicznego Lotnictwa oceniła konstrukcję nadbudówki lotniskowca *Katsuragi* jako „udaną konstrukcję wartą uwagi".

Początkowo nadbudówki japońskich lotniskowców miały cztery pokłady, ale już *Hiryū*, *Shōkaku* i *Zuikaku* miały ich po pięć. Kiedy w roku 1935 Cesarska Marynarka Wojenna rozpoczęła się zastanawiać nad tym, jak budować lotniskowce poza ograniczeniami układów rozbrojeniowych, w dyskusji na temat konstrukcji lotniskowców przeważały następujące głosy[5]:

- Umieszczenie nadbudówki w przedniej połowie długości okrętu nie jest pożądane, gdyż samolot mijać ją będzie z minimalną prędkością, gdy jego stabilność jest jeszcze niepewna.



▲ To zdjęcie lotniskowca typu *Hiyō*, czasami identyfikowanego jako *Hiyō*, lecz bardziej prawdopodobne, że jest to bliźniaczy *Junyō* w kwietniu 1942 roku w stoczni Mitsubishi w Nagasaki. Z daleka ten typ lotniskowca łatwo było pomylić z lotniskowcami brytyjskimi / via L. Ahlberg

▲ *This photo of a Hiyō class carrier is sometimes identified as the Hiyō but most likely it is her sister Junyō in April 1942 at Mitsubishi, Nagasaki. At a distance this class could easily be mistaken for British carriers* / L. Ahlberg coll.

evator. Also on the flight deck were three vertically adjustable searchlights, two to port and one on the starboard side, as well as two goniometers (vertically adjustable), both to port. Aft of the starboard side's searchlights were two openings in the flight deck, the engine room air intakes. At the very end of the flight deck were located two clearly visible, wing shaped, landing marks. Alongside the flight deck edges were the holders for the flight deck flood lights, directed so that they could illuminate the flight deck.

The exceptionally large superstructure was mounted on the starboard side.

Superstructure

In 1934 naval officers expressed wishes to locate the command of the aircraft carriers to the flight deck, and from a structure built on the flight deck the command of the ship and aircraft could be combined. As before, however, naval air officers considered such a construction both unnecessary and undesired. A tree model bridge was erected in 1935 aboard the aircraft carrier *Akagi* in order to form an opinion on the space required. This "bridge" was of traditional Japanese design and contained no funnel.

Following the tests of the tree model it was possible to further improve the bridge structure's form and division, particularly as regards aircraft warning and fighter protection. The status of the equipment was also continuously improved, and it can here be stated that after the war the American air technical intelligence group found the bridge of the *Katsuragi* noteworthy well designed.

Initially the bridge structures had four decks but the *Hiryū*, *Shōkaku*, and *Zuikaku* had five decks. When the Japanese Navy in 1935 began studies on how aircraft carriers could be built outside the arms limitations the following views were predominant[5]:

- Positioning of the bridge on the forward half of the ship not desirable since the speed of the airplane is still low and its course not yet stable.
- The airplanes will in the future become larger and faster and thus require longer take-off distances.
- Easier to shorten the landing area than the take-off area and thus a bridge positioned at about half the ship's length will not disturb the landings.
- Take-off and landing matters can be handled better from a bridge thus positioned.

The Japanese used this system when they rebuilt the *Akagi* and during the construction of the *Hiryū*, but on these ships the island was placed on the port side. It was

5. Hans Lengerer, „Rückkehr zum Inselntyp-CV", s. 423.

5. Hans Lengerer, "Rückkehr zum Inselntyp-CV", 423.

▶ To doskonałe zdjęcie nadbudówki *Junyō* daje pojęcie o jej wielkości. Większość wyposażenia została usunięta przed wykonaniem tego zdjęcia 26 marca 1946 roku w Sasebo / via H. Lengerer

▶ *This excellent picture of the Junyō's superstructure conveys a good impression of its size. Much equipment had been removed when this photo was taken on 26 March 1946 at Sasebo / H. Lengerer coll.*



- W przyszłości samoloty będą większe i szybsze, a co za tym idzie będą potrzebowały więcej miejsca na rozbieg.
- Łatwiej skrócić pas do lądowania, niż pas startowy, a nadbudówka umieszczona w połowie długości okrętu nie będzie przeszkadzać w lądowaniach.
- Z tak umieszczonej nadbudówki łatwiej będzie kierować startami i lądowaniami.

Założenia te kierowały przebudową *Akagi* i przyświecały projektantom *Hiryū*, ale na okrętach tych nadbudówkę umieszczono na lewej burcie. W projekcie lotniskowców typu *Shōkaku* założono umieszczenie pokładu wyspowego w połowie długości okrętu, ale okazało się, że jeśli widoczność do przodu ma pozostać zbliżona, niezbędne będzie podwyższenie nadbudówki o jeden pokład. Chociaż niektóre z powyższych założeń nie sprawdziły się w czasie prób przebudowanego *Akagi*, postanowiono jednak pozostawić na okrętach typu *Shōkaku* nadbudówki skonstruowane na ich podstawie, ale przesunięte. Od lotniskowców typu *Unryū* Japończycy powrócili do czteropokładowych nadbudówek.

Konstrukcja pomostu bojowego *Taihō* daleko odbiega od japońskich tradycji w tej dziedzinie. Cała nadbudówka skomponowana była w stylu raczej zachodnim, od którego jedynym odstępstwem był odchylony o 26°

Tabela 5 *Table 5*

Pokłady nadbudówki

Decks of the superstructure

	nazwa polska	*English*	wysokość na pokładem startowym [m] *Height above flight deck [m]*
Hikō kampan	pokład startowy	*Flight deck*	0
Kabu kankyō	dolny pomost	*Lower bridge*	2,3
Jōbu kankyō	górny pomost	*Upper bridge*	4,5
Rashin kankyō	pomost nawigacyjny	*Compass bridge*	6,7
Boku shiki sho	platforma dowodzenia obrony plot.	*Anti-aircraft control platform*	9

also intended that the *Shōkaku* class should have had the island positioned about midway but it was realized that a higher structure would be necessary if the visibility forward should be acceptable. Consequently the Japanese decided in favour of five decks (not counting the flight deck). Even if some of the above points were partly refuted during the trials with the rebuilt *Akagi*, the design of the *Shōkaku* class' bridge remained unchanged, although the position was changed. With the *Unryū* class the Japanese reverted to four decks.

The bridge work of the *Taihō* showed a marked difference from the traditional Japanese custom and she had a, more or less, western style combined bridge structure, but the funnel was inclined outboard at 26°. This system had already successfully been tested aboard the smaller *Hiyō* and *Junyō* and it was later also to be used aboard the giant *Shinano*. The bridge structure (island) of the *Taihō* had a beam at its base of about 4.2 m (5.1 m including the funnel supports) and a length of about 45 m. It contained decks according to Table 5.

Here is the arrangement of the spaces on the different levels[6]:

- Flight deck:
  Direction finding room, duty room for pilots, weather station
- Lower bridge deck:
  Direction finding room, radio room, air operations room, dayrooms for the flag officer, chief of staff, captain, and navigating officer
- Upper bridge deck:
  Navigating, operations, chart, radio, and direction finding rooms, 1st air defence control station
- Compass bridge deck:
  Compass bridge, command handing over room, searchlight control station, flight deck control station (take-off and landing)
- Anti-aircraft control platform:
  Look-out stations, radar room, command central for air defence officers.

komin. Nadbudówki tego typu sprawdzono uprzednio na mniejszych lotniskowcach *Hiyō* i *Junyō*, a później zastosowano na gigantycznym *Shinano*. Nadbudówka *Taihō* miała 4,2 m szerokości u podstawy (5,1 m jeśli doliczyć wsporniki komina) i około 45 m długości. Wewnątrz znajdowało się kilka pokładów — podaje je Tabela 5.

Rozkład pomieszczeń na tych pokładach przedstawiał się następująco[6]:

- pokład startowy:
  kabina namiarowa, pomieszczenia alarmowe dla pilotów, stacja meteorologiczna
- dolny pomost:
  kabina namiarowa, kabina radiowa, stanowisko dowodzenia operacjami powietrznymi, gabinety admirała, szefa sztabu, dowódcy okrętu i nawigatora
- górny pomost:
  centrale nawigacyjna, operacyjna, sala do pracy na mapach, kabiny radiowa, namiarowa, główna centrala obrony przeciwlotniczej
- pomost nawigacyjny:
  pomost nawigacyjny, mostek kapitański, stanowisko kierowania reflektorów, stanowisko kierowania operacjami lotniczymi (startem i lądowaniem)
- platforma dowodzenia obrony plot.:
  stanowiska obserwatorów wachtowych, kabina radarowa, zapasowa centrala obrony przeciwlotniczej.

Na samym przodzie dolnego pomostu zamontowany był dalocelownik Typ 94, kierujący ogniem prawoburtowych wież dział 100 mm. Tuż za nimi zamontowany był namiernik radiowy oraz dalmierz o długości bazowej 1,5 m. W tylnej części dolnego pomostu umieszczono dwa wskaźniki celów dla reflektorów przeciwlotniczych oraz jeden z radarów Typu 21.

Pokład wyżej, na górnym pomoście, umieszczone były pozostałe dwa wskaźniki celów dla reflektorów przeciwlotniczych, drugi dalmierz półtorametrowy, a na prawej burcie jeden reflektor o średnicy 600 mm.

Oszklony pomost nawigacyjny z kompasem magnetycznym Typ 93 Model 3, oraz kilkoma lornetami obserwacyjnymi znajdował się piętro wyżej. Tutaj również umieszczono wsporniki wychylonego komina i prowadzące do niego rurociągi parowe.

Otwarta platforma kierowania obrony przeciwlotniczej znajdowała się na szczycie nadbudówki. Znajdowały się tam stanowiska obserwatorów z lornetami obserwacyjnymi do kontroli przestrzeni powietrznej okrętu, a na przedniej ścianie wiatrochronu (shafū sōchi) umieszczono kolejne anteny radiowe. Tu także zamontowano maszt trójnożny i anteny radaru Typ 21. W tylnej części tego pokładu zamontowano drugi namiernik radiowy oraz reflektor sygnałowy 600 mm na lewej burcie.

Na zewnątrz nadbudówki na poziomie pokładu startowego znajdowała się platforma z reflektorem przeciwlotniczym o średnicy 1110 mm. Na kominie umieszczono dwie lampy sygnałowe.

6. Ibidem, s. 425, oraz Maruzen Co., Gunkan Meka 3: Nihon no Kūbo, s. 12–13.

At the very front on the lower bridge deck was mounted a director Type 94 for fire control of the starboard side 10 cm guns. Just behind this was installed a radio direction finder (goniometer) and one 1.5 m range finder. On the aft part of the lower bridge deck were positioned two target indicators for searchlights and one radar Type 21.

On the deck above, upper bridge deck, were two more target indicators for searchlights, one 1.5 m range finder and, to starboard, one 60 cm searchlight.

The glazed-in compass bridge (with the Type 93 Model 3 magnetic compass) was on the compass bridge deck and here were also several binoculars. This level also contained the base of the inclined funnel which was equipped with supports and steam pipes on the outside.

The open anti-aircraft control platform was on top of the bridge structure. It had more binoculars as well as antennas mounted on the fore edge of the wind shield equipment (shafū sōchi). Most striking was, however, the Type 21 radar and the tripod mast. Another radio direction finder (goniometer) was installed on the aft part of the deck together with a 60 cm signalling searchlight on the port side.

On the outside of the bridge structure was a platform with one 110 cm searchlight (on the flight deck level). The funnel had holders for two signalling lamps.

6. Ibid, 425, and Maruzen Co., Gunkan Meka 3: Nihon no Kūbo, 12–13.

▼ Zbliżenie nadbudówki *Junyō*. Marynarz sygnalizuje podchodzącemu holownikowi. Sasebo, 19 października 1945 roku / via H. Lengerer

▼ *A close up view of Junyō's island. The sailor is signalling a tug approaching the carrier. Sasebo 19 October 1945 / H. Lengerer coll.*





▲ *Hiryū* na próbach na wodach wokół Tateyamy, 28 kwietnia 1939 roku. Okręt nie ma jeszcze zamontowanego urządzenia do kierowania ogniem oraz działek plot. kal. 25 mm. Dwa maszty radiowe są w pozycji opuszczonej. Jego nadbudówka była większa od bliźniaczego *Sōryū* oraz miała pięć poziomów / via L. Ahlberg

▲ *An excellent view of the Hiryū on trials off Tateyama, 28 April 1939. The fire control director has not been fitted and no 25 mm guns are mounted. Two radio masts are in the down position. Her island (to port) was larger than her half sister Sōryū's and had five decks / L. Ahlberg coll.*

Wnętrza

Taihō miał 281 wręgów[7] i dziewięć pokładów. Podaje je, licząc od góry, Tabela 6.

Na pokładzie ładunkowym znajdowały się, licząc od dziobu, komora łańcuchowa, magazyny paliw (mazut na zewnątrz, benzyna wewnątrz), magazyny amunicji i bomb lotniczych (także osłonięte zbiornikami mazutu z obu burt). Następnie umieszczono tam osiem kotłowni parami (pomiędzy wręgami nr 98 do 134) oraz cztery przedziały turbin, także parami, pomiędzy wręgami nr 134 do 163. Za nimi znajdowały się: magazyny amunicyjne z pociskami, bombami i torpedami, magazyny paliwa lotniczego i ładownie z zapasami. Większość tych urządzeń wypełniała całą wysokość najniższej części kadłuba, do poziomu pierwszego pokładu częściowego.

Na pokładzie najniższym, od dziobu: kończyła się komora łańcuchowa, znajdowały się kwatery załogi, szyb dziobowego podnośnika samolotów, dalsze kwatery załogi, kolektory spalin, warsztaty, szyb rufowego podnośnika samolotów oraz przedział maszynki sterowej.

Dolny pokład był w większości zajęty przez szyby podnośników i dolny hangar. Przed szybem przedniego

Tabela 6 / *Table 6*

Pokłady kadłuba / *Hull decks*

	nazwa polska	*English*
Hikō kampan	pokład startowy	*Flight deck*
Kokakuhō kampan	pokład dział przeciwlotniczych	*High-angle gun deck*
Jō kampan	górny pokład	*Upper deck*
Chū kampan	środkowy pokład	*Middle deck*
Ge kampan	dolny pokład	*Lower deck*
Saika kampan	najniższy pokład	*Orlop deck*
Dai 1 sensō kampan	pierwszy pokład częściowy	*No. 1 platform deck*
Dai 2 sensō kampan	drugi pokład częściowy	*No. 2 platform deck*
Sensō kampan	pokład ładunkowy	*Hold deck*

Interior

Apparently the *Taihō* had 281 transverse frames[7] and she had nine decks — see Table 6 (counted from the top).

On the hold deck were, from the bow, among other things the chain locker, several stores with oil fuel tanks outboard, gasoline tanks and magazines (for projectiles and bombs), likewise with oil fuel tanks outboard of these. Then followed the eight boiler rooms (distributed in pairs) between frames #98–134 and the four engine rooms (in pairs) between frames #134–163. Aft of these followed: magazines (for projectiles, bombs, and torpedoes), gasoline tanks, and stores. The majority of these spaces extended up to the ship's no. 1 platform deck.

The orlop deck accommodated (inter alia) the chain locker, crew spaces, the forward elevator pit, more crew spaces, the boiler room smoke uptakes, workshops, the aft elevator pit, and the steering engine room.

The lower deck, just like the deck above, was occupied to a great extent by the elevator pits and the lower hangar. Here were also located the capstan engine room, crew spaces, the forward elevator pit followed by the lower hangar and the aft elevator pit, the emergency steering room, more crew spaces, the aft chain locker and the stream anchor capstan engine room.

On the middle deck were, forward of the forward elevator pit, stores, pilot's quarters, and the ward room. Further aft were more crew spaces. Both on this deck and on the deck below had crew spaces wingwards of the hangar. To a lesser extent on the starboard side because of the smoke uptakes.

The upper deck with the forecastle included the deck hawses and the two bower anchor windlasses. Aft of these were the officer's quarters and the admiral's cabin. Then followed an elevator pit and the upper hangar which was closed with the aft elevator pit. Located at the very end were one engine shop and then followed the open boat deck with the stream anchor capstan.

The high-angle gun deck forward included stores, the carpenter's shop, the gun room, pilot's and officer's quarters. The elevator pits and the upper hangar occupied the greater part of this deck which ended with crew spaces. Also the upper hangar had several crew spaces to wingwards but also officer's quarters and other spaces.

On top was the flight deck.

podnośnika umieszczona była maszynownia windy kotwicznej i kwatery załogi, a za rufowym podnośnikiem: pomieszczenie zapasowej maszynki sterowej, kwatery załogi, komora łańcuchowa kotwicy prądowej oraz maszynownia rufowej windy kotwicznej.

Na pokładzie środkowym przed szybem dziobowego podnośnika samolotów znajdowały się magazyny, kwatery pilotów i mesa. Po obu stronach hangaru, podobnie jak pokład niżej, ciągnęły się kwatery załogi — z przerwą na prawej burcie, gdzie przechodziły przewody kolektora spalin prowadzące do komina.

Na poziomie pokładu górnego, przechodzącego w pokład dziobowy, zamontowane były kluzy kotwiczne i windy kotwiczne kotwic głównych. Za nimi rozlokowano kwatery oficerskie i kabinę admiralską, sięgające aż do szybu dziobowego podnośnika samolotów, za którym rozciągał się górny hangar, sięgający aż do rufowego podnośnika samolotów. W rufowej części pokładu znajdował się warsztat mechaniczny, a za nim rozciągał się odsłonięty pokład rufowy z windą kotwicy prądowej.

Na pokładzie artylerii przeciwlotniczej znajdowały się składy, warsztat ciesielski, zbrojownia, oraz kwatery oficerskie i pilotów. Szyby podnośników i górny hangar zajmował większą część tego pokładu, który kończył się kwaterami załogi. Górny hangar był na pewnym odcinku otoczony kwaterami załogi, znajdowały się tam także kwatery oficerskie i inne pomieszczenia socjalne.

Na wierzchu kadłuba znajdował się pokład startowy.

Konstrukcja kadłuba i stabilność

Charakterystyczną cechą tradycyjnej japońskiej szkoły budowy okrętów wojennych było stosowanie kadłubów o dużym wydłużeniu (stosunku długości do szerokości). Dla większości okrętów Cesarskiej Marynarki wynosił on pomiędzy 10,3 a 11,6, ale były od tego wyjątki — zwłaszcza wśród nowych okrętów. Wartość wydłużenia dla *Taihō* wynosiła 9,4 a dla *Shinano* 7,86. Powodem budowania tak smukłych kadłubów było zapewne przeświadczenie, że pomoże to uzyskać zwiększenie prędkości przy zachowaniu rozsądnych wartości mocy maszynowni[8].

Inną charakterystyczną cechą była niska wartość współczynnika pełnotliwości owręża[9]. Specjalista od architektury okrętowej Makino Shigeru[10] wspomina, że Japończycy dążyli do uzyskania wartości współczynnika równej 0,785, którą na podstawie badań modelowych uznali za optymalną. Z uwagi na trudności praktyczne

7. The U.S. Naval Technical Mission to Japan, Doc. No. ND-50-1002.6 zał. No. 64.

8. The U.S. Naval Technical Mission to Japan, rolka JM-200-G.

9. Iloczyn długości na wodnicy, szerokości na wodnicy oraz średniego zanurzenia wyznacza objętość prostopadłościanu zawierającego podwodną część kadłuba. Współczynnik pełnotliwości konstrukcyjnej podwodzia wyznacza część tego prostopadłościanu zajmowaną rzeczywiście przez kadłub. Powierzchnię przekroju tego prostopadłościanu stanowi iloczyn szerokości na wodnicy i średniego zanurzenia, natomiast współczynnik pełnotliwości owręża wyznacza część tego przekroju zajmowaną przez przekrój części podwodnej kadłuba.

10. Makino Shigeru (1902–1996) — jego najbardziej znaną konstrukcją był pancernik *Yamato*.

Hull form & stability

One generally outstanding characteristic of Japanese warships was their high length to beam ratio. Most ships had a ratio between 10.3 and 11.6 but there were exceptions and these were normally new ships. The *Taihō* had a length/beam ratio of 9.4 and the *Shinano* 7.86. The reason for building such long ships appears to have been to gain speed and still maintain reasonable powers for propelling plants[8].

Another outstanding characteristic was the low midship section coefficient used[9]. The naval architect Makino Shigeru[10] stated that the Japanese strove to attain a ratio of 0.785, as research at their model basin had indicated such a value to be the optimum. This value was, however, never achieved because of practical considerations but achieved values were after all low (*Taihō* had 0.85). Because of the slack midship sections used their beam/draught ratios appear to have been rather small. For their newer ships the value varied between 2.68 and 2.9[11]. The *Taihō* had a prismatic coefficient[12] of 0.60.

With the aim to decrease the ship's resistance the Japanese in their later designs made use of a bulbous bow, and the design of the bulb was successfully tested in a water-filled test tank at the Naval Technical Research Institute at Meguro, Tōkyō. The bulbous bow of the *Taihō* was not as prominent as that used in the *Yamato* class battleships, but it is stated to have decreased the resistance about 5–6% (~8% for the *Yamato* class). It may be noted that whereas the *Shōkaku* also was fitted with a bulb her sister the *Zuikaku* was not. On the bulb were the brackets for the paravane cables.

All Japanese warships were fitted with large bilge keels and large warships had these filled with wooden packing. The *Shōkaku* class had bilge keels that were 87.020 m long and with a uniform width of 1.800 m. 38.720 m of the length was in the forward half of the ship's waterline length and, consequently, 48.300 m in the after half[13]. Judging from available drawings it can be assumed that the *Taihō* also had bilge keels of this size.

The stability was determined from a consideration of the following factors[14]:

7. The U.S. Naval Technical Mission to Japan, Doc. No. ND-50-1002.6 Encl. No. 64.

8. The U.S. Naval Technical Mission to Japan, reel JM-200-G.

9. L (waterline length) × B (waterline beam) × T (mean draught) is the volume of a block encompassing the underwater hull; the block coefficient (CB) is that fraction of the block actually occupied by the hull. The block has a cross-sectional area B × T, and the fraction filled by the (underwater) midships cross-section of the hull is denoted CM, the midships coefficient.

10. Makino Shigeru (1902–1996) possibly best known as the chief constructor of the battleship *Yamato*.

11. The U.S. Naval Technical Mission to Japan, reel JM-200-G.

12. The hull can be compared to a prism whose cross-section is the hull's midships cross-section; the fraction occupied is the prismatic coefficient, CP.

13. Mori Tsunehide, Random Japanese Warship Details, vol. 2, 12.

14. The U.S. Naval Technical Mission to Japan, reel JM-200-G.

Plan generalny lotniskowca *Taihō*, opracowany na podstawie oryginalnych dokumentów znajdujących się w National Archives US Naval Technical Mission to Japan, Doc. No. ND-50-1002.6 Encl. No. 64 / RG 19. Entry 1288 (Captured Japanese Ship Planes)

General plan of the aircraft carrier Taihō, prepared according to the original shipyard documents from the National Archives / RG 19. Entry 1288 (Captured Japanese Ship Planes)

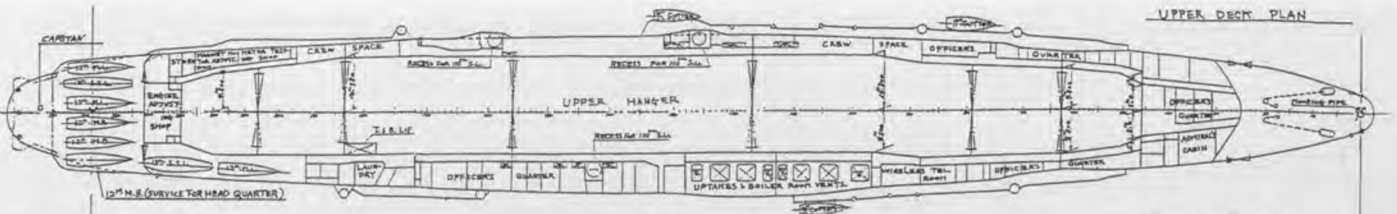
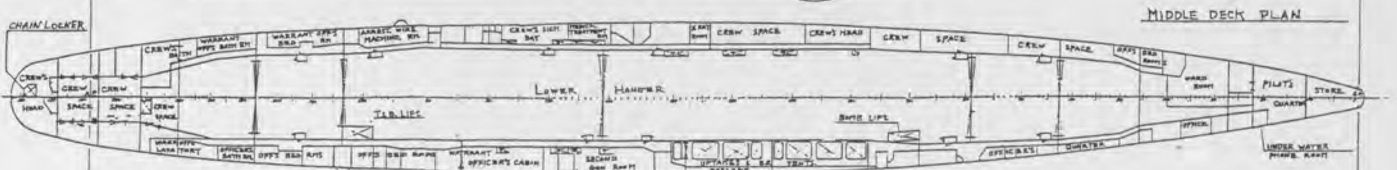
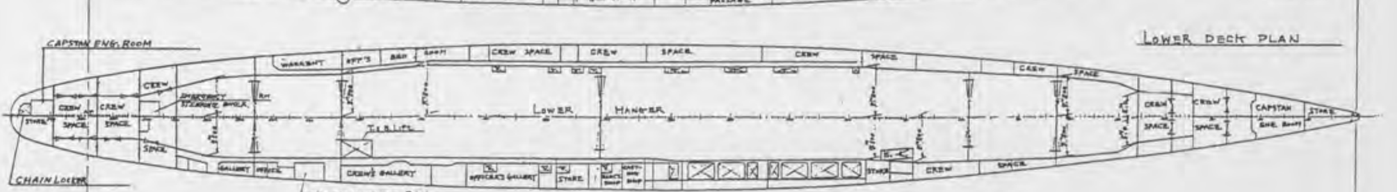
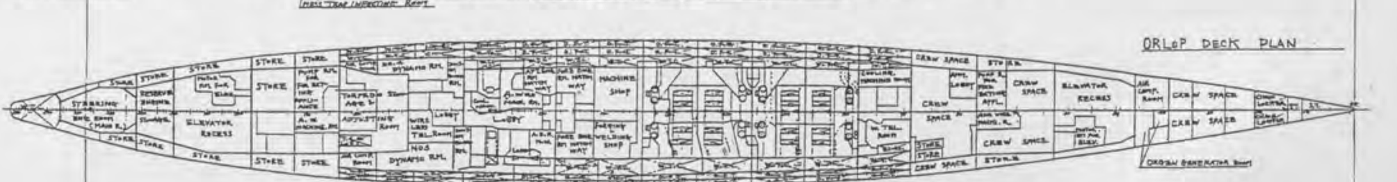
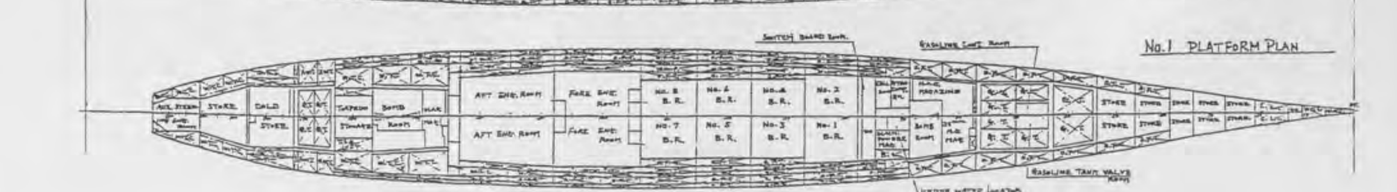

UPPER DECK PLAN
CAPSTAN
UPPER HANGER
12M M.B. (SERVICE FOR HEAD QUARTER)
UPTAKES & BOILER ROOM VENTS

MIDDLE DECK PLAN
CHAIN LOCKER
LOWER HANGER
UNDER WATER PHONE ROOM

LOWER DECK PLAN
CAPSTAN ENG. ROOM
CHAIN LOCKER
LOWER HANGER

ORLOP DECK PLAN
OXYGEN GENERATOR ROOM

No.1 PLATFORM PLAN
SWITCH BOARD ROOM
GASOLINE TANK VALVE ROOM
UNDER WATER LOCATOR

Tabela 7 *Table 7*

	GM		GZ		zakres stabilności *Range*		okres przechyłu *Period of roll*	
Klasa *Type*	dopuszcz. *Acceptable* [m]	rzecz. *Actual* [m]	dopuszcz. *Acceptable* [m]	rzecz. *Actual* [m]	dopuszcz. *Acceptable* [°]	rzecz. *Actual* [°]	dopuszcz. *Acceptable* [s]	rzecz. *Actual* [s]
Pancernik *BB*	2,7	–	1,2	–	70	–	16–18	16
Lotniskowiec uderzeniowy *CV*	2	2,06	0,9	3,5	80	>90	13–15	15,3
Lotniskowiec lekki *CVL*	1,7	1,78	0,8	2	80	>90	13–15	13
Ciężki krążownik *CA*	1,4	1,6	0,7	1,48	80	>90	14–15	11,7

nigdy jednak nie udało im się tego osiągnąć, choć uzyskiwali bardzo niskie wartości — *Taihō* miał współczynnik pełnotliwości owręża rzędu 0,85. Z powodu stosowania łagodnych owręży, stosunek szerokości do zanurzenia japońskich okrętów również utrzymywał się na niskim poziomie. Dla najnowszych okrętów utrzymywał się on w granicach między 2,68 a 2,9[11]. Współczynnik pełnotliwości wzdłużnej[12] dla *Taihō* wynosił 0,6.

W celu zmniejszenia oporów hydrodynamicznych Japończycy używali dziobnic gruszkowych. Eksperymenty z modelami prowadzone w Instytucie Badań Technicznych Marynarki w Meguro pod Tokio, dowiodły skuteczności stosowania gruszek dziobowych. Gruszka *Taihō* nie była może tak wydatna, jak w pancernikach typu *Yamato*, ale raporty dowodzą, że mimo to zmniejszyła opór kadłuba o 5–6% (dla pancerników typu *Yamato* wartość ta zbliżała się do 8%). Warto zauważyć, że w poprzedzającym typie lotniskowców *Shōkaku* także miał gruszkę dziobową, podczas gdy siostrzany *Zuikaku* jej nie miał. Na bocznych powierzchniach gruszki dziobowej umieszczono mocowania lin nośnych trałów przeciwminowych typu parawan.

Wszystkie japońskie okręty wojenne zaopatrzone były w wydatne stępki przechyłowe, które na dużych okrętach wojennych wypełniane były drewnem. Stępki przechyłowe lotniskowców typu *Shōkaku* miały po 87,02 m długości i na całej długości stałą szerokość równą 1,8 m. W przedniej połowie długości okrętu na wodnicy leżało 38,72 m tej stępki, a 48,3 m w tylnej połowie[13]. Sądząc na podstawie zachowanych rysunków, *Taihō* miał stępki przechyłowe tych samych rozmiarów.

O stabilności okrętu decydują następujące czynniki[14]:

- wysokość metacentryczna (GM),
- zakres stabilności,
- wysokość środka ciężkości nad wodnicą (OG),
- maksymalna wartość ramienia prostującego (GZ),
- stabilność dynamiczna,
- okres przechyłu.

11. The U.S. Naval Technical Mission to Japan, rolka JM–200–G.
12. Kadłub stanowi pryzmat, którego przekrój stanowi przekrój śródokręcia okrętu. Współczynnik pełnotliwości wzdłużnej wyznacza część tego przekroju faktycznie zajmowaną przez przekrój kadłuba.
13. Mori Tsunehide, Random Japanese Warship Details, vol. 2, s. 12.
14. The U.S. Naval Technical Mission to Japan, rolka JM–200–G.

- Metacentric height (GM),
- Range of stability,
- Distance of the centre of gravity above the waterline (OG),
- Maximum righting lever (GZ),
- Dynamical stability,
- Period of roll.

Tabulated above (Table 7) are stability characteristics that were considered acceptable, and those actually achieved (all values are for trial conditions)[15].

The values of GM were rather high, slightly higher than the values employed in the designs of some American vessels, this may be accounted for because the Japanese had centreline bulkheads installed in the machinery spaces of all vessels of light cruiser types and larger. This required considerable initial stability in order to limit the angle of heel after damage when a machinery space on one side of the ship was flooded. Extensive flooding calculations were carried out to ensure that a particular design would have acceptable stability. For aircraft carriers some of these calculations were[16]:

- With all the unprotected spaces in the ship flooded, the volume of the armoured box above the damaged waterline should still be from 20–25% of the total volume of the armoured box. Under this condition of flooding, the ship must have positive GM.
- With all the torpedo protection spaces on one side of the ship flooded, as well as the unprotected ends of the ship, she should have positive GM and not capsize.

The range of stability for Japanese warships was high, particularly so for their aircraft carriers. In the case of carriers, the range of stability was determined by considering the hangar side plating as watertight. The fact that water could enter the uptake and boiler air intake openings (on a traditionally designed Japanese carrier), should the vessel heel to starboard, was ignored. "With a carrier, the chance of survival once water reaches the hangar is remote."[17]

15. Ibid.
16. Ibid.
17. David K. Brown, letter to Lars Ahlberg 15 March 1998.

W Tabeli 7 obok przedstawiono charakterystyki stabilności uznawane za dopuszczalne i osiągnięte rzeczywiście (wszystkie wartości dla warunków prób morskich)[15].

Wartości wysokości metacentrycznej okrętów japońskich zwykle przewyższają podobne wartości dla okrętów amerykańskich, być może za przyczyną instalowania wzdłużnych grodzi wodoszczelnych w maszynowniach wszystkich klas okrętów od lekkiego krążownika wzwyż. Rozwiązanie takie wymagało znaczącego wyjściowego poziomu stabilności, by ograniczyć przechył po uszkodzeniu i zalaniu jednej strony maszynowni. Przy projektowaniu każdej jednostki prowadzono zakrojone na szeroką skalę obliczenia wpływu zalania poszczególnych przedziałów, by zapewnić każdemu okrętowi odpowiednią stabilność. Dla lotniskowców część z założeń do tych obliczeń wyglądała następująco[16]:

- Przy zalaniu wszystkich nieopancerzonych części okrętu, nad wodnicą powinno pozostać 20–25% objętości części opancerzonej. W takim stanie okręt powinien zachować dodatnią wartość wysokości metacentrycznej.
- Przy zalaniu wszystkich przedziałów obrony przeciwtorpedowej jednej burty i zalaniu przedziałów nieopancerzonych przedziałów dziobowych i rufowych, okręt powinien zachować dodatnią wartość wysokości metacentrycznej i nie przewrócić się.

Zakresy stabilności okrętów japońskich, zwłaszcza lotniskowców, były znaczne. W przypadku lotniskowców zakres stabilności determinowało uznanie bocznego pancerza hangarów za wodoszczelny. Możliwość zalania wnętrza okrętu przez tradycyjnie ukształtowane kominy i chwyty powietrza ignorowano, wychodząc z założenia, które można wyrazić słowami: „Jeśli na lotniskowcu poziom wody sięga hangarów, to szanse na jego uratowanie i tak są nikłe"[17].

Dane porównawcze dotyczące stabilności lotniskowców typów *Illustrious* (Wielka Brytania), *Essex* (USA) i *Taihō* zawarto w Tabeli 8 powyżej[18].

Tabela 8 *Table 8*

okręt *Ship*	*Illustrious*		*Essex*		*Taihō*	
warunki *Condition*	Pełna *Deep*	Standard *Light*	Pełna *Deep*	Bojowa *Battle*	Pełna *Full*	Standard *Light*
wyporność [t] *Displacement*	28 210	22 260	34 881	32 549	36 809	28 041
GM [m]	2,36*	1,53*	2,92	2,73	2,41	0,94
max. GZ [m]	1,32	1,05	2,42	2,43	3,66	2,71
kąt max. GZ [°] *Angle of max GZ*	32,5	32	42,5	42,7	65,8	67,5
zakres stabilności [°] *Range of stability***	90	53	84,8	81,5	93,0	71,4

* płynna, ** swobodnie zalewane hangary

* fluid, ** hangars free flooding

Stability data for the aircraft carriers *Illustrious* (Britain), *Essex* (U.S.A.) and *Taihō* are listed in Table 8[18].

Figures cannot easily be compared directly between the different ships because the conditions and calculation methods varied between the countries. The naval architect David K. Brown indicates that the *Taihō* figures look very satisfactory and no problems would be expected. "Range of stability means little; if you go beyond the angle of maximum GZ you will go on to capsize"[19].

Miscellaneous

Conditions of living

The deck height on Japanese warships was generally very low and varied from 1.89 to 2.26 m, where the officers usually enjoyed the higher deck height. After trunking and cabling had been fitted, the remaining headroom was only about 1.7 m[20]. In passageways the headroom could

Tabela 9 *Table 9*

Dane techniczne łodzi okrętowych

Technical data of the boats

	12 m łódź *12 m personnel boat*	12 m motorówka *12 m motor launch*	8 m motorówka *8 m motor launch*	9 m kuter *9 m cutter*	13 m barka desantowa *13 m special service launch*
Długość [m] *Length (oa) [m]*	12	12	8	9	13
Szerokość [m] *Beam [m]*	2,8	3	2,3	2,45	2,9
Zanurzenie [m] *Draught [m]*	1,6	1,2	0,9	0,83	1,5
Wyporność [t] *Displacement [t]*	7,3	9	3,33	1,5	15,5
Silnik *Engine*	Benzynowy *Petrol*	Benzynowy *Petrol*	Benzynowy *Petrol*	–	Benzynowy *Petrol*
Moc silnika [KM] *Engine power [hp]*	80	30	10	–	60
Prędkość [w] *Speed [knots]*	10,5	7	5	–	8
Pojemność (ludzi) *Personnel*	35	110	30	45	150

15. Ibidem.
16. Ibidem.
17. David K. Brown, list do Larsa Ahlberga 15 marca 1998 r.
18. David K. Brown, The Design and Construction of British Warships 1939–1945, t. 1, s. 55, Norman Friedman, U.S. Aircraft Carriers, s. 394, oraz Ishibashi Takao, list do Larsa Ahlberga z 25 listopada 1997 r.

18. David K. Brown, The Design and Construction of British Warships 1939–1945, volume 1, 55, Norman Friedman, U.S. Aircraft Carriers, 394, and Ishibashi Takao, letter to Lars Ahlberg 25 November 1997.
19. David K. Brown, letter to Lars Ahlberg 15 March 1998.
20. Alan L. Raven, Warship, #2: "Aspects of Japanese Warship Design 1918–1945", 8.

Wyporność *Displacement*	29 300 t (standard[a]), 34 200 t (próby[b]), 36 808,7 t (pełna[c]) *29 300 (standard[a]), 34 200 (trial[b]), 36 808.7 (full load[c]) tons*
Wymiary	***Dimensions***
Długość *Length*	238 m (między pionami), 253 m (na wodnicy), 260,6 (całkowita) *238.00 (pp[d]), 253.00 (cwl[e]), 260.60 (oa[f]) m*
Szerokość *Beam*	27,7 m (maks.) *27.70 (max) m*
Zanurzenie *Draught*	9,67 m (śr. na próbach), 10,15 m (pełne obciążenie) *9.67 (mean at trial), 10.15 (full load) m*
Pokład startowy *Flight deck*	257,5 × 30 m *257.50 × 30.00 (oa) m*
Opancerzenie	***Protection***
Pas burtowy *Belt*	165 (NVNC)–55 (CNC) mm
Pokład *Deck*	48 (32 [CNC] + 16 [DS[g]]) mm
Część podwodna *Underwater*	gródź torpedowa 44 (DS) mm *Torpedo bulkhead 44 (DS) mm*
Magazyny amunicyjne *Magazines*	burty 165 (NVNC), pokład 75 (CNC) mm *Sides 165 (NVNC), roof 75 (CNC) mm*
Przedział maszyny sterowej *Rudder engine room*	głównej 125 (NVNC), pomocniczej 35 (CNC) mm *Main rudder 125 (NVNC), auxiliary rudder 35 (CNC) mm*
Pokład startowy *Flight deck*	95 (75 [CNC] + 20 [DS]) mm
Podnośniki *Elevators*	50 (DS) mm

a. Wyporność standardowa (kijun haisuiryō) nie miała praktycznego zastosowania w Cesarskiej Marynarce Wojennej. Wyrażała wyporność okrętu gotowego do wyjścia w morze z pełnymi zapasami i amunicją, ale bez paliwa, wody pitnej i smarów. Zawsze wyrażana była w angielskich „długich tonach" (1 long ton = 1016 kg).

b. Wyporność w próbach (kōshi jōtai haisuiryō). W rzeczywistości odpowiadała ²/₃ wyporności próbnej (²/₃ kōshi jōtai haisuiryō), co oznaczało okręt gotów do wyjścia w morze, ale bez ¹/₃ zapasu paliwa, smarów, wody pitnej i zapasów. Zawsze wyrażana w tonach metrycznych.

c. Wyporność pełna (mansai jōtai haisuiryō) używana do obliczeń stabilności i zawsze wyrażana w tonach metrycznych.

g. The U.S. Naval Technical Mission to Japan, Doc. No. ND–50–1002.7 zał. No. 65. Fukui Shizuo (Japanese Naval Vessels Illustrated, volume 3, 331) twierdzi, że było to 32 mm stali CNC i 16 mm stali HT.

a. The standard displacement (kijun haisuiryō) had, within the Japanese Navy, no practical application but it referred to a ship ready for sea with a full load of stores and ammunition but without fuel, reserve feed water, and lubricating oil. It was always expressed in British long tons of 1016 kg.

b. = Trial displacement (kōshi jōtai haisuiryō). Actually this referred to ²/₃ trial displacement (²/₃ kōshi jōtai haisuiryō) and it signified a ship ready for sea but without ¹/₃ fuel, lubricating oil, reserve feed water, and stores. It was always expressed in metric tons of 1000 kg.

c. = Full load displacement (mansai jōtai haisuiryō) was used for stability calculations and was always expressed in metric tons (1000 kg).

d. Perpendiculars.

e. Construction waterline.

f. Over all.

g. The U.S. Naval Technical Mission to Japan, Doc. No. ND–50–1002.7 Encl. No. 65. Fukui Shizuo (Japanese Naval Vessels Illustrated, volume 3, 331) states that it was 32 (CNC) + 16 (HT) mm steel.

h. = Shaft horsepower.

Hangary	***Hangars***
górny *Upper*	pokład 10 (DS), burty 25 (DS) mm *Deck 10 (DS), sides 25 (DS) mm*
dolny *Lower*	pokład 48 (32 [CNC] + 16 [DS]), burty 16 (lewa), 20–18 (prawa) (DS) mm *Deck 48 (32 [CNC] + 16 [DS]), sides 16 (port), 20–18 (starboard) (DS) mm*
Pomost nawigacyjny *Compass bridge*	25 (DS) mm
Sterownia *Wheel house*	40 (CNC) mm
Maszyny *Machinery*	4 wały, 4 turbiny Kanpon, 8 kotłów Kanpon RO Gō (opalane mazutem), o mocy 119.360 kW, dające prędkość 33,3 węzłów *4 shafts, 4 geared Kanpon turbines, 8 Kanpon RO Gō boilers (oil), 160 000 shp[h] = 33.3 knots*
Paliwo *Fuel*	mazut, 5700 ton (maks.) *Oil, 5 700 tons (max)*
Zasięg *Radius of action*	10.000 Mm/18 w. *10 000 nautical miles/18 knots*
Uzbrojenie *Armament*	12×100 mm L/65 uniwersalnych (6×II), 51×25 mm L/60 przeciwlotniczych (17×III) *12 — 100 mm/65 high-angle guns (6 × 2), 51 — 25 mm/60 machine-guns (17 × 3)*
Samoloty *Aircraft*	53 (52 + 1 [zapas]): 24 + 0 myśliwskich, 24 + 1 bombowców, 4 + 0 rozpoznawczych *53 (52 + 1 [reserve]): 24 + 0 fighters, 24 + 1 attack planes, 4 + 0 reconnaissance planes*
Załoga *Complement*	1649 (1747 jako okręt flagowy) oficerów, podoficerów i marynarzy plus grupa lotnicza *1 649 (1 747 flagship) officers and enlisted men. Excluding air group*

Tabela 10 *Table 10*

Dane techniczne ukończonego lotniskowca *Technical specifications as completed*

▼ ***Katsuragi during full speed trials off Sata Point, October 1944. She belonged to the Unryū class and with this class the Japanese reverted to only four decks in the island. Note the camouflaged hull*** / *B. Lemachko coll.*



► ***Katsuragi*** **podczas prób prędkości w rejonie Sata Point, październik 1944 roku. Należał on do typu *Unryū* — powrócono w tym typie do czteropoziomowych nadbudówek. Zwraca uwagę kamuflaż kadłuba** / via B. Lemaczko

Wartości z tabeli nie sposób łatwo porównać, ponieważ warunki i metody kalkulacji są różne w różnych krajach. Zdaniem projektanta morskiego Davida K. Browna wartości dla *Taihō* prezentują się bardzo korzystnie i nie powinny były powodować problemów w eksploatacji. Jego zdaniem: „Zakres stabilności znaczy niewiele: jeśli się przekroczy kąt maksymalnego GZ, to okręt i tak się przewróci, niezależnie od wartości zakresu"[19].

Różne

Warunki bytowe

Wysokość pokładów japońskich okrętów wojennych była zwykle bardzo mała, wahając się w zakresie od 1,89 do 2,26 m. Oficerowie zamieszkiwali zwykle te wyższe. Dwa i ćwierć metra to może się wydawać sporo, ale po położeniu pod sufitem rurociągów i wiązek kabli zwykle nie zostawało jednak więcej niż 1,7 m[20]. W korytarzach wysokość pokładów bywała nawet mniejsza. Drzwi i włazy były niewielkie, schodnie strome i wąskie, a klimatyzacji[21] zainstalowanej na pancernikach typu *Yamato*, na *Taihō* próżno by szukać.

Nomura Minoru był oficerem radiolokacji na *Zuikaku* i zwiedzał *Taihō*, kiedy ten zakotwiczył na redzie Singapuru (Lingga Roads) w marcu 1944 roku. Wraz z kilkoma kolegami wybrali się na nowy lotniskowiec. Uderzyło go, „jak małe kabiny mieli członkowie załogi, nawet dowódca okrętu. Jednocześnie jednak te surowe warunki tworzyły na *Taihō* bojową atmosferę"[22]. Jedną z przyczyn ścisku panującego na lotniskowcu był zapewne nadkomplet obecnej na nim załogi. Projektowano go z myślą o pomieszczeniu 1747 osób, wliczając w to sztab admirała, dla którego stanowił jednostkę flagową — nie licząc załóg grupy powietrznej. Po ukończeniu budowy załoga wzrosła jednak do 2038 ludzi, plus 134 lotników. Nic dziwnego, że warunki socjalne załogi ucierpiały na tym znacznie.

Łodzie

Taihō miał na pokładzie zapewne 12 łodzi[23]:

- 3 dwunastometrowe do przewozu ludzi;
- 3 dwunastometrowe motorówki;
- 1 ośmiometrową motorówkę;
- 3 dziewięciometrowe kutry;
- 2 trzynastometrowe barki desantowe dla pokładowego oddziału piechoty morskiej.

19. David K. Brown, list do Larsa Ahlberga z 15 marca 1998 r.
20. Alan L. Raven, Warship, #2: „Aspects of Japanese Warship Design 1918–1945", s. 8.
21. Ishibashi Takao, list do Larsa Ahlberga ze stycznia 1999 r.
22. David C. Evans, The Japanese Navy in World War II, s. 303.
23. Hasegawa Tōichi, Nihon no Kōkū-bokan, s. 296.

masa *Weight*	poczas prób (Kōshi jōtai) *Trial*	pełna (*Mansai jōtai*) *Full load*	standardowa (Keika jōtai) *Light load*	standardowa z balastem (Hoten Keika jōtai) *Ballasted light load*
kadłub *Hull*	11 945	11 945	11 945	11 945
opancerzenie *Armour*	4920	4920	4920	4920
sprzęt ochronny *Protection*	3875	3875	3875	3875
wyposażenie ruchome *Fittings*	2180	2180	2180	2180
wyposażenie stałe *Permanent equipment*	332	332	332	332
balast itd. *Ballast etc.*	0	0	0	0
działa *Guns*	508.2	521.9	305.6	305.6
torpedy *Torpedoes*	173.3	185.5	121.3	121.3
osprzęt nawigacyjny *Navigating equipment*	13	13	9	9
wyposażenie optyczne *Optical equipment*	14.3	14.3	14.3	14.3
instalacja elektryczna *Electrical equipment*	598	598	598	598
wyposażenie radiowe *Radio*	55.3	55.3	55.3	55.3
samoloty *Aircraft*	799.3	802.3	332.6	332.6
maszyny *Machinery*	2822	2822	2822	2822
woda i paliwo w maszynowni *Water and oil in machinery*	304	339	0	0
wyposażenie zużywalne *Consumable equipment*	737	937.5	336.2	336.2
mazut *Fuel oil*	3800	5700	0	0
benzyna lotnicza *Gasoline for aircraft*	660	990	0	0
benzyna do łodzi *Gasoline for boats*	9	14	0	0
oleje lotnicze *Lube oil for aircraft*	66.7	100	0	0
oleje maszynowe *Lube for machinery*	42	63	0	0

Tabela 11* ***Table 11****

Tabela mas ***Weight tables***

* Ishibashi Takao, list do Larsa Ahlberga z 25 listopada 1997 roku, oraz Hans Lengerer, dokument zestawiony w roku 1945 przez Departament Techniczny Marynarki.

* Ishibashi Takao, letter to Lars Ahlberg 25 November 1997, and Hans Lengerer, document compiled by the Navy Technical Department in 1945.

masa *Weight*	podczas prób (Kōshi jōtai) *Trial*	pełno (Mansai jōtai) *Full load*	standardowo (Keiko jōtai) *Light load*	standardowo z balastem (Hoten Keiko jōtai) *Ballasted light load*
woda *Reserve feed water*	110	165	0	0
słodka woda dla hydrolokatora *Fresh water for sonar space*	20	20	0	0
płyn do instalacji gaśniczej *Liquid for fire extinguisher*	21	21	0	0
materiały awaryjne *Emergency materials*	9	9	9	9
zapas *Margin*	185.9	185.9	185.9	185.9
razem *Total (tons)*	34 200	36 808.7	28 041.2	29 561

Tabela 11 cd. *Table 11 ctd.*

Dwa dziewięciometrowe kutry wisiały na lewoburtowych żurawikach, trzeci na żurawikach prawej burty, wraz z ośmiometrową motorówką. Trzy łodzie 12-metrowe, dwie 12-metrowe motorówki i jedna barka desantowa stały burta w burtę na pokładzie łodziowym. Na prawej burcie tuż przed pokładem łodziowym umieszczone były pozostałe dwie łodzie. To miejsce, pod kwaterami załogi o pokład wyżej[24], na większości rysunków przedstawione jako otwarte, w rzeczywistości było zasłonięte płytami. Łodzie były z niego wyciągane suwnicą zawieszoną pod pokładem startowym.

Dane techniczne łodzi podaje Tabela 9[25] na str. 41.

Kotwice

Taihō miał trzy kotwice: dwie główne po 10,5 tony i pomocniczą kotwicę prądową o masie 3,2 tony na rufie. Kotwice główne były wielkości standardowej jak na lotniskowiec floty, ważyły o pół tony więcej niż kotwice *Shōkaku*, ale z drugiej strony o 1,5 tony mniej niż kotwice główne *Kagi*[26].

Komplety łańcuchów kotwic głównych miały po 495 m długości i złożone były z 20 przęseł po 25 m ogniw kalibru 80 mm połączonych 19 szeklami. Komplet kotwicy prądowej miał 200 m długości i składał się z dziewięciu przęseł po 25 m ogniw kalibru 50 mm połączonych ośmioma szeklami.

Dźwigi

Dźwig na pokładzie startowym miał udźwig 4 t i należał do typu spotykanego na pokładach wszystkich japońskich lotniskowców. Używano go głównie do ładowania i wyładowywania samolotów podczas pobytu w porcie. Ramię dźwigu było składane i można je było opuścić do gniazda tak, że nie wystawało ponad poziom pokładu.

Nad pokładem łodziowym, od spodu pokładu startowego zamontowano dwie suwnice pod kątem prostym do osi okrętu. Suwnice zawieszono pod podłużnicami pokładu startowego, a ich szyny wystawały poza obrys pokładu. Wózki suwnic poruszały się na szynach i miały po 5 ton udźwigu. Używano ich głównie do opuszczania łodzi z pokładu łodziowego. Każdą łódź podwieszano pojedynczo stropami do wózków obu suwnic i przenoszono lub opuszczano przy pomocy obu suwnic jednocześnie.

24. Zob. m.in. Gakken, Taiheiyō Senshi Shirīzu, #22.
25. Hasegawa Tōichi, Nihon no Kōkū-bokan, s. 301, oraz Eric Lacroix & Linton Wells II, Japanese Cruisers of the Pacific War, s. 482.
26. Hasegawa Tōichi, Nihon no Kōkū-bokan, s. 100.

be even less. Hatches were small, ladders were narrow and steep and as against the battleships of the *Yamato* class the *Taihō* could probably not show off any air-conditioning[21].

Nomura Minoru was a radar officer aboard the *Zuikaku* when the *Taihō* was at Lingga Roads in March of 1944. He and some comrades visited the new carrier and he says that they "were struck by how cramped [the] cabins were, even the commanding officer's suite. These features lent the *Taihō* the atmosphere of a fierce man-o'-war."[22] One reason for this apparent overcrowding was probably the increased complement. She was designed to have a complement of 1,747 officers and enlisted men (as flagship), not including the air group. Upon completion, or very soon thereafter, this rose to 2,038, including an air group of 134. Certainly this resulted in a restriction of space.

Boats

Probably the *Taihō* was equipped with twelve boats[23]:

- 12 m personnel boat: 3
- 12 m motor launch: 3
- 8 m motor launch: 1
- 9 m cutter: 3
- 13 m special service launch: 2

Two 9 m cutters in davits on the port side, one on the starboard side as well as the 8 m motor launch. Three 12 m personnel boats, two 12 m motor launches and one 13 m special service launch were placed side by side on the boat deck. On the starboard side just forward of the boat deck were placed the two remaining boats, in a space which was probably plated in (there were crew spaces on the deck above)[24], on most drawings this space is shown as being open. The boats placed on the boat deck were moved by two "crane rails" mounted on the underside of the flight deck above.

For technical data of the boats[25] see Table 9 (p. 41).

Anchors

The *Taihō* had three anchors; two 10.5 ton bower anchors (main anchors) and one 3.2 ton stream anchor aft. Her main anchors were of ordinary size for a fleet aircraft carrier and weighed $^{1}/_{2}$ ton more than the *Shōkaku's* but $1^{1}/_{2}$ tons less than the *Kaga's*[26].

The anchor cables of the main anchors were 495 m in length and were made up of 19 shackles and 20 sections of 25 m, the link diameter was 80 mm. The stream anchor cable was 200 m long, had 8 shackles and 9 25 m sections with 50 mm links.

Cranes

The flight deck crane had a lifting capacity of 4 tons and the type was very common aboard Japanese carriers. It was mainly used to load (or unload) aircraft when the ship was in port. The crane was collapsible and could be lowered into a recess and was then level with the flight deck.

Above the boat deck aft were two "crane rails" which were placed athwartships underneath the flight deck "I-beams" and the rails stuck out outside the flight deck edge. The crane travelled on the rails and had a lifting capacity of 5 tons. They were used mainly for moving

21. Ishibashi Takao, letter to Lars Ahlberg January 1999.
22. David C. Evans, The Japanese Navy in World War II, 303.
23. Hasegawa Tōichi, Nihon no Kōkū-bokan, 296.
24. See i.a. Gakken, Taiheiyō Senshi Shirīzu, #22.
25. Hasegawa Tōichi, Nihon no Kōkū-bokan, 301, and Eric Lacroix & Linton Wells II, Japanese Cruisers of the Pacific War, 482.
26. Hasegawa Tōichi, Nihon no Kōkū-bokan, 100.

Tabela 12 *Table 12*

Stabilność ***Stability***

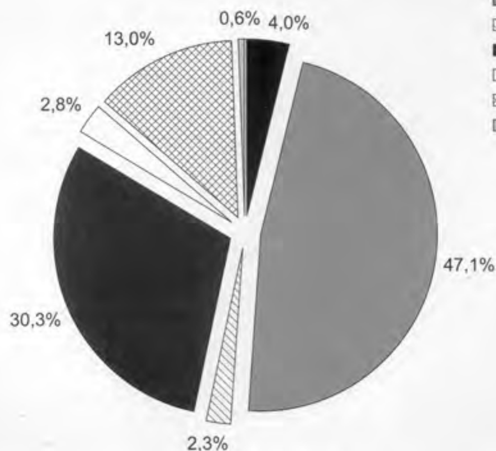
Stabilność *Stability*			w próbach (Kôshi jôtai) *Trial*	pełna (Mansai jôtai) *Full load*	standardowa (Keika jôtai) *Light load*	standardowa z balastem (Hoten Keika jôtai) *Ballasted light load*
Wyporność *Displacement*		ton *tons*	34 200	36 809	28 041	29 561
woda balastowa *Fill water*		ton *tons*	0	0	0	1 520
zanurzenie (średnie) *Draught Mean*		m	9.67	10.15	8.22	8.57
Trym (rufa) *Trim Abaft*		m	0	0.32	3.09	2.41
KG		m	10.39	10.16	11.6	11.21
GM		m	2.15	2.41	0.94	1.30
Maks. GZ z hangarami *Max GZ with hangars*		°	67.5	65.8	67.5	68.3
Maks. GZ z hangarami *Max GZ with hangars*		m	3.57	3.66	2.71	3.02
Zakres stabilności z hangarami *Range of stability with hangars*		°	>120	>120	>110	>110
OG		m	0.72	0.01	3.38	2.64
A/AW (kadłub) *A/AW (hull)*			1.60	1.47	2.02	1.88
zapas pływalności *Reserve buoyancy*		ton *tons*	40 170	37 561	46 328	44 808
Powierzchnia steru *Rudder area*	ster główny *Main rudder*	m^2	37.22			
	ster pomocniczy *Auxiliary rudder*	m^2	12.94			
A/AW (ster) *A/AW (rudder)*	ster główny *Main rudder*		1/60.61			
	ster pomocniczy *Auxiliary rudder*		1/174.34			
	Ogółem *Total*		1/44.98			
manewrowość *Manoeuvrability*	wyporność *Displacement*	ton *tons*	34 200			
	prędkość (próba 8/10[1]) *Speed (trial 8/10[1])*	w.	32.0		[1] próby z obciążeniem 80% [1] 8/10 = 80% load	
	kąt wychylenia steru *Rudder angle*	°	35			
	transfer *Transfer*	m	3.7 × wl[2]		[2] długość wodnicy [2] wl = waterline	
	taktyczna średnica skrętu *Tactical diameter*	m	4 × wl[2]			
	kąt przechyłu *Heel angle*	°	9			
	okres przechyłu *Period of roll*	s	16.5			

nazwa *Name*	wodowany *Launched*	kraj *Nationality*	jednostka *Unit*	kadłub *Hull*	wyposażenie *Equipment*	pancerz *Armour*	napęd *Machinery*	uzbrojenie *Armament*	samoloty *Aeronautics*	margines *Margin*	ogółem *Total*
Sōryū	1935	Japonia *Japan*	tona / *tons*	8783	1164	1341	3163	578	919	0	15 948
			%	55.1	7.3	8.4	19.8	3.6	5.8	0	100
Ark Royal	1937	Wielka Brytania *Great Britain*	tona / *tons*	13 651	1382	2854	2468	1042	1629	0	22 000 *
			%	59.3	6	12.4	10.7	4.5	7.1	0	100
Hiryū	1937	Japonia *Japan*	tona / *tons*	9785	1294	1720	3159	541	906	0	17 405
			%	56.2	7.4	9.9	18.2	3.1	5.2	0	100
Wasp	1939	USA	tona / *tons*	10 364	992	205	2020	738	987	0	15 306
			%	67.7	6.5	1.3	13.2	4.8	6.5	0	100
Illustrious	1939	Wielka Brytania *Great Britain*	tona / *tons*	12 724	1264	4941	2464	997	1186	0	23 576
			%	54	5.4	21	10.5	4.2	5	0	100.1
Shōkaku	1939	Japonia *Japan*	tona / *tons*	14 160	1071	5153	3599	802	1390	0	25 679 *
			%	54.1	4.1	19.7	13.8	3.1	5.3	0	100.1
Hornet	1940	USA	tona / *tons*	14 576	1155	907	2833	835	896	0	21 202
			%	68.8	5.5	4.3	13.4	3.9	4.2	0	100.1
Essex	1942	USA	tona / *tons*	18 521	2547	997	3333	2356	1238	0	28 992
			%	63.9	8.8	3.4	11.5	8.1	4.3	0	100
Taihō	1943	Japonia *Japan*	tona / *tons*	13 705	1151	8795	3766	676	799	186	29 300 *
			%	47.1	4	30.3	13	2.3	2.8	0.6	100.1
Katsuragi	1944	Japonia *Japan*	tona / *tons*	9214	1652	2729	2965	710	849	158	18 277
			%	50.4	9	14.9	16.2	3.9	4.7	0.9	100

Tabela 13** *Table 13***

Porównanie mas

Weight comparison



* Sic!
** Norman Friedman, Carrier Air Power, s. 166–171.

* Sic!
** Norman Friedman, Carrier Air Power, 166–171.

Tabela 14 *Table 14*

Pełna obsada okrętu. Tajna wewnętrzna dyrektywa nr 275 Ministerstwa Marynarki z dnia 7 marca 1944 roku

Full complement table. Navy Minister's internal secret directive no. 275, dated 7 March 1944

stanowisko służbowe *Position*			Stopień *Rank*			Liczba *Number*
nazwa polska	nazwa japońska	*English*	nazwa polska	nazwa japońska	*English*	
dowódca okrętu	Kanchô	*Captain*	kmdr	Taisa	*Captain*	1
zastępca dowódcy okrętu	Fukuchô	*Commander*	kmdr por.	Chûsa	*Commander*	1
oficer spraw wewnętrznych i d-ca działu	Naimuchô ken Buntaichô	*Internal Affairs Officer and Divisional Officer*	kmdr por. lub kmdr ppor.	Chûsa/Shôsa	*Commander/Lieutenant Commander*	1
oficer nawigacyjny	Kôkaichô	*Navigating Officer*	kmdr por. lub kmdr ppor.	Chûsa/Shôsa	*Commander/Lieutenant Commander*	1
oficer artyleryjski	Hôjutsuchô	*Gunnery Officer*	kmdr por. lub kmdr ppor.	Chûsa/Shôsa	*Commander/Lieutenant Commander*	1
oficer łączności i d-ca działu	Tsushinchô ken Buntaichô	*Communications Officer and Divisional Officer*	kmdr ppor.	Shôsa	*Lieutenant Commander*	1
oficer operacji lotniczych	Hikôchô	*Air Officer*	kmdr por.	Chûsa	*Commander*	1
dowódca grupy lotniczej	Hikôtaichô	*Air Group Leader*	kmdr por. lub kmdr ppor.	Chûsa/Shôsa	*Commander/Lieutenant Commander*	3
główny mechanik	Kikanchô	*Engineering Officer*	kmdr por.	Chûsa	*Commander*	1
dowódca działu	Buntaichô	*Divisional Officer*	kmdr ppor. lub kpt.mar.	Shôsa/Tai-i	*Lieutenant Commander/Lieutenant*	23
załoga	Norikumi	*Crew*	(pokładowi) kpt.mar. do ppor.mar.	Heika ikan	*Seaman branch (Lieutenant to Acting Sub-Lieutenant)*	28
			ppor.mar i chor.	Chû-i/Shô-i	*Sub-Lieutenant/Acting Sub-Lieutenant*	15
lekarz okrętowy, d-ca działu	Gun-ichô ken Buntaichô	*Medical Officer and Divisional Officer*	kmdr por.lek./kmdr ppor.lek.	Gun-i Chûsa/Shôsa	*Surgeon Commander/Lieutenant Commander*	1
załoga	Norikumi	*Crew*	ppor.lek./por.lek.	Gun-i Chû-i/Shô-i	*Surgeon Sub-Lieutenant/Acting Sub-Lieutenant*	3
płatnik okrętowy, d-ca działu	Shukeichô ken Buntaichô	*Paymaster Officer and Divisional Officer*	kmdr por./kmdr ppor.rach.	Shukei Chûsa/Shôsa	*Paymaster Commander/Lieutenant Commander*	1
załoga	Norikumi	*Crew*	por.rach./ppor.rach.	Shukeika ikan	*Paymaster branch (Lieutenant to Acting Sub-Lieutenant)*	1
załoga	Norikumi	*Crew*	(morscy) por.mar./ppor.mar.	Chû-i/Shô-i (sui)	*Sub-Lieutenant/Acting Sub-Lieutenant (water)*	4
			(lotnictwa) por.mar./ppor.mar.	Chû-i/Shô-i (hi)	*Sub-Lieutenant/Acting Sub-Lieutenant (air)*	24
			(mech.lot.) por.mar./ppor.mar	Chû-i/Shô-i (sei)	*Sub-Lieutenant/Acting Sub-Lieutenant (aircraft maintenance)*	11
			(mechanicy) por.mar./ppor.mar.	Chû-i/Shô-i (ki)	*Sub-Lieutenant/Acting Sub-Lieutenant (engineering)*	3

Tabela 14 *Table 14*

stanowisko służbowe *Position*			Stopień *Rank*			Liczba *Number*
nazwa polska	nazwa japońska	*English*	nazwa polska	nazwa japońska	*English*	
załoga	Norikumi	*Crew*	(naprawy maszyn) por.mar./ppor.mar.	Chū-i/Shō-i (kō)	*Sub-Lieutenant/Acting Sub-Lieutenant (machinery repair)*	1
			por.mar./ ppor.mar.felczer	Eisei Chū-i/Shō-i	*Health and Sanitation Sub-Lieutenant/Acting Sub-Lieutenant*	1
			por.mar./ ppor.mar.rach.	Shukei Chū-i/Shō-i	*Paymaster Sub-Lieutenant/Acting Sub-Lieutenant*	2
			chor.mar.	Heisochô	*Warrant Officer*	12
			chor.pil.	Hikô Heisôchô	*Air Warrant Officer*	30
			chor.mech.lot.	Seibi Heisôchô	*Aircraft Maintenance Warrant Officer*	19
			chor.mech.	Kikan Heisôchô	*Engineering Warrant Officer*	4
			chor.napr.masz.	Kôsaku Heisôchô	*Machinery Repair Warrant Officer*	1
			chor.felczer	Eisei Heisôchô	*Health and Sanitation Warrant Officer*	1
			chor.rach	Shukei Heisôchô	*Paymaster Warrant Officer*	1
			podof.mar.	Heisô	*Petty Officer*	148
			podof.pers.lot.	Hikô Heisô	*Air Petty Officer*	76
			podof.mech.lot.	Seibi Heisô	*Aircraft Maintenance Petty Officer*	123
			podof.mech.	Kikan Heisô	*Engineering Petty Officer*	101
			podof.napr.masz.	Kôsaku Heisô	*Machinery Repair Petty Officer*	19
			podof.felczer	Eisei Heisô	*Health and Sanitation Petty Officer*	4
			podof.rach	Shukei Heisô	*Paymaster Petty Officer*	13
			mar.	Suihei	*Seaman*	523
			mar.mech.lot.	Seibihei	*Airman [aircraft fitter ("rigger"), handler]*	484
			palacz	Kikanhei	*Stoker*	250
			mar.mech.	Kôsakuhei	*Machinery Repairman*	37
			pielęgniarz	Eiseihei	*Health and Sanitation Attendant*	9
			mar.pers.biur.	Shukeihei	*Supply and Secretariat Rating*	54
					Razem *Total*	2038

	oficerów	Shikan	*Officer*	83
	oficerów przydzielonych na pokład okrętu podczas operacji bojowych lub specjalnych	Tokumu Shikan	*Special Duty Officer*	46
	chorążych	Junshikan	*Warrant Officer*	68
	podoficerów	Kashikan	*Petty Officer*	484
	marynarzy	Hei	*Seaman*	1357
			Razem *total*	2038

Tabela 14 *Table 14*

the boats placed on the boat deck and this was made by placing a special yoke between the two cranes and thus both were used to lift one boat.

Maszty

Trójnożny maszt sygnałowy ustawiony był na platformie kierowania obrony przeciwlotniczej na szczycie nadbudówki tuż przed kominem, ale jego nogi wspierały się o pomost nawigacyjny. Najbardziej rzucającym się w oczy elementem wyposażenia masztu był radar Typ 13 zamontowany w połowie wysokości. Poza tym maszt miał rejkę sygnałową, a na jej końcach umieszczono z lewej strony wiatrowskaz, a z prawej wiatromierz (anemometr). Na topie znajdowało się światło topowe i piorunochron. Niełatwo jest ocenić wysokość tego masztu, ale porównując go z wysokością komina, o którym wiadomo, że ma 17 m wysokości nad pokładem lotniczym, można odczytać, że maszt ma około 11 m wysokości, z czego ostatnie 5 m wystawało powyżej wylotu komina[27].

Oprócz masztu sygnałowego na okręcie były też cztery składane maszty kratownicowe zamocowane na burtach, po obu stronach pokładu lotniczego. Maszty antenowe lotniskowca lekkiego *Ibuki* miały po 11,6 m wysokości i wystawały 11 m nad poziom pokładu startowego — można założyć, że maszty antenowe *Taihō* miały podobne wymiary. Każdy z nich miał na topie światło ostrzegawcze i odgromnik. Maszty te dawało się opuścić o 30°, 60° lub 90° przy pomocy silników elektrycznych o mocy 7,5 KM każdy[28].W czasie prowadzenia operacji lotniczych maszty były zwykle opuszczone o 90°.

Masts

The mast (signal mast) was placed on the anti-aircraft control platform, but strictly speaking it went all the way down to the compass bridge deck, just forward of the funnel and it was of the so called tripod type, i.e. it had three legs. The most prominent equipment on it was the radar Type 13 installed about half-way up. Further the mast had one signal yard on top of which was mounted a wind direction indicator (port) and an anemometer (starboard). At the top of the mast-head was the mast-head light and a lightning rod. It is not easy to determine the height of the mast but by comparing it with the funnel, whose upper part was 17 m above the flight deck, it can be assumed that it was about 11 m high, of which 5 m stood above the funnel[27].

Besides the signal mast there was also four collapsible framework style antenna masts placed wingwards, two on either side of the flight deck. The antenna masts of the light fleet carrier *Ibuki* were 11.6 m high and reached 11 m above the flight deck, it can be assumed that the *Taihō* had antenna masts of approximately this size. On each mast was placed a lantern and a lightning rod on the mast-head. Antenna wires were expanded between the two masts on either side. The antenna masts could be lowered to 30°, 60°, or 90° by electric motors of 7.5 hp[28]. During flight operations the antenna masts were normally lowered to 90°.

Ochrona przeciwminowa

Przed minami magnetycznymi *Taihō* chroniony był przez wiązki demagnetyzacyjne przeprowadzone na zewnątrz kadłuba — system ten Japończycy stosowali przez cały okres wojny na Pacyfiku. Lotniskowce typu *Shōkaku* miały wiązki złożone z 12 kabli. Każdy kabel składał się z siedmiu siedmiożyłowych przewodów. Średnica każdej żyły wynosiła 1,6 mm i płynął w nich prąd o napięciu 220 V[29]. Możliwe, że *Taihō* miał podobną instalację — ale o jej skuteczności trudno powiedzieć cokolwiek konkretnego.

Mine protection

For protection against magnetic mines the *Taihō* had a basic magnetic protection consisting of degaussing coils on the outside of the hull, a system the Japanese introduced on the outbreak of the Pacific War. The *Shōkaku* class had coils of 12 cables where each cable had 7 conductors and 7 strands per conductor. The diameter of each strand was 1.6 mm and the voltage was 220 V[29]. It is very likely that the *Taihō* had coils of this type but the overall effectiveness of the degaussing is difficult to estimate.

27. Miyukikai, plan #044 *Taihō* (skala 1/350).
28. Hasegawa Tōichi, Nihon no Kōkū-bokan, s. 244–247.
29. The U.S. Naval Technical Mission to Japan, rolka JM–200–I.

27. Miyukikai, plan #044 *Taihō* (scale 1/350).
28. Hasegawa Tōichi, Nihon no Kōkū-bokan, 244–247.
29. The U.S. Naval Technical Mission to Japan, reel JM–200–I.

Ochrona okrętu

Wstęp

Lotniskowiec, okręt koncentrujący znaczne siły, zawsze był celem ściągającym na siebie wiele ataków. Celem nie tylko ważnym, ale przede wszystkim znacznych rozmiarów, pełnym łatwopalnych samolotów, ustawionych na pokładzie lub w hangarach, gdzie łatwo je trafić, uszkodzić, zniszczyć lub podpalić. W warunkach bojowych często dochodzi do przezbrajania lub tankowania samolotów, a wtedy pokłady są dosłownie pełne materiałów wybuchowych i paliwa. Dziś stanowi to problem równie duży, jak za czasów II wojny światowej.

To na pokładzie startowym, a przecież pod nim jest jeszcze więcej bomb, torped, amunicji i paliwa. Operowanie w pierwszej linii oznaczało, że istnieje duże zagrożenie atakami z powietrza. Przed nimi więc w pierwszej kolejności zabezpieczały wszystkie urządzenia ochronne montowane na okręcie. Na coś trzeba się było zdecydować, skoro nie było możliwości uczynienia go niewrażliwym na wszelkie ataki. Poza bombami największe zagrożenie stanowiły torpedy przenoszone przez okręty — zarówno podwodne, jak nawodne.

Piętą achillesową lotniskowców były instalacje związane z prowadzeniem operacji lotniczych (pokład startowy, hangary z wyposażeniem, magazyny paliw lotniczych) oraz część podwodna. Uszkodzenie instalacji lotniczych zwykle wykluczało lotniskowiec z dalszych działań, a wybuchy podwieszonych bomb i torped lotniczych mogły uszkodzić strukturę kadłuba, bądź spowodować zapłon przewożonej amunicji i paliwa — a to zwykle prowadziło do utraty okrętu. Nawet stosunkowo lekkie uszkodzenia mogły przynieść katastrofalne następstwa. Aby temu zapobiec, konstrukcję hangarów na lotniskowcach zwykle wzmacnia, się opancerzając pokłady, burty i części podwodne kadłubów.

Idealnym rozwiązaniem byłoby pokrycie pokładu startowego pancerzem, ale to pozostawało marzeniem, z uwagi na wpływ, jaki umieszczenie tak wielkiej masy tak wysoko miałoby na położenie metacentrum kadłuba[1]. Poza tym ograniczyłoby to liczbę zabieranych samolotów. Z obu tych czynników zdawano sobie sprawę, projektując *Taihō*. Nawet największy lotniskowiec świata, *Shinano*, nie miał w całości opancerzonego pokładu startowego. Brytyjskie lotniskowce typu *Illustrious* miały pokład startowy opancerzony całkowicie, ale miał on zaledwie 76 mm grubości (102 mm na burtach), co zabezpieczało jedynie przed bombami o wagomiarach do 250 kg — a i to zrzucanymi z małej wysokości. O uchronieniu okrętu przed bombą 800 kg nie było mowy.

Z dużych lotniskowców jedynie *Shinano* miał ochronę części podwodnej na poziomie wartym zachodu, ale z kolei jego słabym punktem były spawy łączące grodzie przeciwtorpedowe i pancerz boczny. Ten problem

1. Metacentrum (M) kadłuba jest to punkt, ponad który środek ciężkości (G) nie może się wznieść, jeśli okręt ma zachować stabilną równowagę. Jeśli G znajduje się poniżej M, okręt jest w stabilnej równowadze, jeśli G jest powyżej M, okręt jest niestabilny, a jeśli G pokrywa się z M, okręt jest w neutralnej równowadze. Odległość między G i M nazywa się wysokością metacentryczną.

Protection of the *Taihō*

Introduction

The aircraft carrier's concentrated power lead to that it is also very worthy target for enemy activities. The target area of the carrier is also large and airplanes are stationed in exposed positions on the flight deck and/or on the hangar deck(s). Often the planes are fuelled and surrounded by quantities of explosives. This is valid today and it was valid in the Second World War carriers, which we will deal with here, just as well.

Below decks were still more bombs, torpedoes, and shells and since the aircraft carriers operated in the front line it meant that they would be exposed to air attacks. Consequently it was against the air threat that the protection must principally be aimed. This delimitation was necessary because it was impossible to protect a ship against all types of weapon systems. However, during the Second World War there also existed a threat from torpedo carrying ships, both on and below the surface of the sea.

The Achilles' heel of the carrier was the air installations (flight deck and aircraft hangars with its adherent equipment as well as the aviation fuel stowage) and the underwater body. If the carrier's air installations were damaged this usually prevented any further operations, and bombs and torpedoes could destroy the ship's structure, ignite aviation gasoline and ammunition. This generally resulted in the ship's total loss. Even comparatively light damage could thus lead to total loss and in order to minimize the risks the carriers were equipped with a strong horizontal, side, and underwater protection in the area of the hangars.

Armoured flight decks and hangars were of course the naval constructors dream but this had a detrimental effect on the ship's metacentre[1] and it also reduced the airplane capacity of the carrier. Both these drawbacks were evident during the design of the *Taihō*. Not even the biggest carrier of all, the *Shinano*, had a completely armoured flight deck. The British *Illustrious* class aircraft carriers were well protected with 76 mm flight deck and 102 mm thick hangar side armour, but this only helped against 250 kg bombs dropped from low altitude and it could not resist 800 kg bombs.

Only the *Shinano* had an underwater protection which attained the demands set but her weak spot was the joint between the torpedo bulkhead and the side armour, just like her intended to be sisters the battleships *Yamato* and *Musashi*, and ironically this well-protected carrier was sunk by four torpedoes. Now this loss was not caused so much by inadequate underwater protection but was more the result of bad working quality, the unfinished state of the ship, and human misjudgements (inferior damage control).

1. In a given vessel the metacentre (M) is the "meta" (or limit) beyond which the centre of gravity (G) may not rise for stable equilibrium. If G is below M the vessel is in stable equilibrium, if G is above M the vessel is in unstable equilibrium, if G coincides with M the vessel is in neutral equilibrium. The distance between G and M is termed the metacentric height.

dziedziczył on po siostrzanych pancernikach typu *Yamato*, jak na ironię ten jedyny lotniskowiec o właściwie zabezpieczonej części podwodnej poszedł na dno trafiony zaledwie czterema torpedami. Faktem jest, że utrata tego okrętu nie wynikała jedynie z braku odpowiedniej ochrony części podwodnej, a była rezultatem złej jakości budowy, niedokończenia prac i ludzkich błędów (zwłaszcza słabej organizacji działań drużyn ratowniczych).

Pancerz burtowy lotniskowców bywa zwykle słaby, jako że okręty te operują poza zasięgiem ognia artylerii nieprzyjacielskich okrętów. Lotniskowiec jest jednostką tak dużą, że i tak wszystkiego opancerzyć się na nim nie da. Konstruktorzy zdecydowali się więc na osłonięcie pancerzem jedynie niezbędnych urządzeń, najważniejszych dla przetrwania okrętu. W przypadku lotniskowca oznacza to przede wszystkim wspomniane instalacje lotnicze, część podwodną i pas linii wodnej. Głównym zadaniem opancerzenia części podwodnej i pancerza linii wodnej jest ochrona maszynowni przed uszkodzeniami bojowymi. Pancerz pasa linii wodnej większości japońskich lotniskowców był identyczny jak na ciężkich krążownikach.

Poza *Taihō* oraz *Shinano* japońskie lotniskowce były w nieznacznym stopniu opancerzone. Pancerz i tak nie był w stanie skutecznie ochronić przed trafieniami torped, pocisków i bomb, nawet mimo tego, że część japońskich okrętów lotniczych miała dość silne opancerzenie, ponieważ nie były one od początku projektowane jako lotniskowce. Na przykład *Akagi* powstawał jako krążownik liniowy, a *Kaga* miała być pancernikiem. Na obu tych okrętach grubość pancerzy obniżono jednak, a „odchudzony" okręt mógł pomieścić instalacje lotnicze. Pozostałości pancerzy zachowały się jednak w dolnej części okrętów, co do pewnego stopnia równoważyło wysoko umieszczone hangary i pokłady startowe.

Ochrona bierna przed skutkami trafień, jaką dawał pancerz, liczyła się tylko w boju. Największym zagrożeniem dla okrętów lotniczych pozostawał pożar, groźny tak w czasie pokoju, jak i wojny. Ochrona bierna lotniskowca musiała więc zabezpieczać go w równym stopniu przed:

The side armour could be rather weak on a carrier since it was expected that the ship would operate outside the range of enemy artillery vessels. With regard to the large area of the carrier it was also impossible to armour everything. Consequently the designers found it possible only to protect the most vital areas, that is the air installation, the underwater body, and the waterline. The main object of the underwater protection and the side armour was to protect the machinery. As a rule the waterline protection of Japanese carriers equalled that of the heavy cruisers.

With the exception of the *Taihō* and *Shinano* the restrictions of protection against enemy actions were plain. The armour protection could in reality not resist torpedoes, shelling or bombs, though some ships had considerably stronger side armour due to their origin; the *Akagi* should have been a battlecruiser and the *Kaga* a battleship, to mention two examples. The armour thickness was, however, reduced and the "saved weight" could be used for the air installations, these weighed rather much and were moreover placed high in the ship and the side armour improved the stability.

While the armour protection was only useful in battle the fire hazard was always imminent. The risk of fire naturally increased in battle due to enemy action. From the statements above it follows that the passive protection of an aircraft carrier should be directed against:

- Bomb hits.
- Torpedo and to a lesser extent shell hits.
- Perils of specific functions and weapons, such as aviation gasoline systems and airplanes and its ammunition. These perils could be caused by faulty handling or battle and fires could put the ship in acute danger.

The aviation gasoline tank groups were placed below the waterline, forward and aft of the mainprotection area and were structurally independent steel construc-



▼ Lotniskowce były bardzo podatne na uszkodzenia i widoki jak ten były aż nadto częste w 1942 roku. Widoczny jest amerykański lotniskowiec USS *Lexington* opuszczony przez załogę i płonący podczas bitwy na Morzu Koralowym, 8 maja 1942 roku / NHC

▼ *Aircraft carriers were extremely vulnerable and sights like this were all too common in 1942. This is the US carrier Lexington abandoned and in flames during the battle of the Coral Sea, 8 May 1942 / NHC*



▲ *Na zdjęciu widoczny jest Shōkaku, próbujący uniknąć bomb podczas bitwy na Morzu Koralowym, 8 maja 1942 roku. Został on ostatecznie trafiony trzema bombami i poważnie uszkodzony, tak że musiał zostać wycofany z placu boju. Jedna z bomb trafiła w rejon pomostu, spowijając go dymem, jak to widać na zdjęciu / NHC*

▲ *This picture shows the Shōkaku trying to dodge bombs during the battle of the Coral Sea, 8 May 1942. She was eventually hit by three bombs and severely damaged and had to withdraw from the battle area. One bomb hit her near the bridge as can be seen in this photo / NHC*

- trafieniami bomb lotniczych;
- trafieniami torped i w mniejszym stopniu przed trafieniami pocisków;
- zagrożeniami wynikającymi ze specyfiki funkcji i uzbrojenia lotniskowca: nagromadzenia uzbrojenia i paliwa lotniczego. Zagrożenia te mogły wynikać zarówno z uszkodzeń bojowych, jak i być skutkiem niedbalstwa lub wypadków w czasie rutynowych czynności — grożąc katastrofalnymi skutkami.

Magazyny paliwa lotniczego umieszczone były poniżej linii wodnej, przed i za obszarem chronionym pancerzem głównym, stanowiąc odrębne struktury konstrukcyjne. Ponieważ opary benzyny, mieszając się z powietrzem, stają się mieszanką wybuchową, podjęto odpowiednie środki zapobiegawcze, by uniknąć ich nagromadzenia, a pomieszczenia te były nieustannie wentylowane. Dla celu ochrony przeciwpożarowej w hangarach zamontowano gaśnice i systemy zwalczania pożarów ze spryskiwaczami, wytwornicami piany i systemami umożliwiającymi wypełnianie zagrożonych pomieszczeń gazami niepalnymi (dwutlenkiem węgla). Rozmieszczano tam także skrzynie z piaskiem. Te dwa ostatnie środki były wynikiem doświadczeń wojennych, tak samo jak rezygnacja z wentylowania pomieszczeń ze zbiornikami paliwa lotniczego na rzecz wypełniania ich szczelnie betonem.

Prócz tych środków obrony biernej lotniskowiec miał także ochronę czynną, w postaci okrętów eskorty, patroli powietrznych i artylerii przeciwlotniczej.

Pancerz poziomy

Jeżeli uznać, że głównym zadaniem środków ochronnych jest utrzymanie zdolności operacyjnej lotniskowca, to z japońskich okrętów tej klasy jedynie *Taihō* i *Shinano* można uznać za okręty dysponujące pancerzem poziomym chroniącym instalacje lotnicze. W rzeczywistości jednak wszystkie okręty lotnicze miały do pewnego stopnia zapewnioną osłonę pancerną nad turbinami, kotłowniami, magazynami paliw i uzbrojenia. Miała ona na celu uchronienie przed uszkodzeniami bojowymi ma-

tions. Precautions were also made to avoid fires and explosions respectively where air and gasoline fumes could be mixed and such areas were constantly ventilated. For fire fighting in the hangars and in the areas close to the aviation gasoline tank groups there were fire-extinguishers and built-in CO_2, foam, and sprinkler systems. Earlier there were placed sand boxes as well. The last two systems were the result of war lessons as were the installation of concrete in the voids around the gasoline tank groups instead of the hitherto used ventilation system.

Together with these passive protective measures the aircraft carriers also had active protection. This consisted of escort vessels, fighter protection and anti-aircraft but this will not be discussed in this chapter.

Horizontal protection

If you are of the opinion that the main purpose of the protection is to maintain the carrier's operational ability, then only the *Taihō* and the *Shinano* can be regarded as carriers with horizontal protection of the air installations. In fact all carriers more or less had a protective deck over the engine and boiler rooms, magazines, and aviation gasoline tank groups. This in order to protect the propulsive machinery, minimize the risks of explosions, and to preserve the buoyancy of the vessel. This horizontal protection was, however, generally unable to withstand bombs fitted with delayed percussion fuzes and instead the protection was adapted to protect the hangar deck against shrapnel and the pressure caused by the detonations.

Underwater and waterline protection

The underwater protection did not differ particularly much from other large warships. In fleet aircraft carriers the protection generally consisted of a longitudinal torpedo bulkhead, narrow watertight compartments or, as in the *Shōkaku* class and the *Taihō*, several protective bulkheads. Aboard the *Akagi*, *Kaga*, *Shinano*, and *Ibuki* the underwater protection was pretty extensive, aboard the *Hōshō* and *Ryūjō* the beam did not permit a complete



◀ *Shōkaku* nie miał tyle szczęścia, co jego siostrzany *Zuikaku* i został ponownie zbombardowany podczas bitwy pod Santa Cruz. Otrzymał co najmniej cztery trafienia bombami w pokład startowy — pociski eksplodowały w hangarze. Widoczny jest uszkodzony drewniany pokład oraz dwie liny hamujące przeciągnięte w poprzek. Zdjęcie wykonano w atolu Truk 28 października 1942 roku / via L. Ahlberg

◀ *Shōkaku was not as lucky as her sister Zuikaku and was struck again at the battle of Santa Cruz in October 1942. At least four bombs hit the flight deck and exploded in the hangar. The damaged wooden flight deck can be seen and two arresting wires are stretched across it. This photo was taken at Truk, 28 October 1942 / L. Ahlberg coll.*

szynowni, minimalizację zagrożenia eksplozją łatwopalnych i wybuchowych środków walki i zapewnienie okrętowi pływalności w razie uszkodzenia. Nie była ona jednak w stanie zabezpieczyć okrętu przed skutkami trafień bomb przeciwpancernych, zaopatrzonych w zapalniki ze zwłoką, a jedynie zapewniały hangarom osłonę przed podmuchami wybuchów i odłamkami.

Ochrona części podwodnej i linii wodnej

Ochrona części podwodnej lotniskowców nie odbiegała znacznie od ochrony pozostałych klas dużych okrętów wojennych. Na opancerzenie części podwodnej składały się na lotniskowcach floty wzdłużne grodzie przeciwtorpedowe, wąskie przedziały wodoszczelne, a w przypadku typu *Shōkaku* — i później *Taihō* — liczne grodzie ochronne. Na okrętach *Akagi*, *Kaga*, *Shinano* i *Ibuki* ochrona części podwodnej była dość zaawansowana, na *Hōshō* i *Ryūjō* jednak mała szerokość kadłuba nie pozwalała zainstalować grodzi wzdłużnych — niewiele lepiej było na *Sōryū*, *Hiryū* i okrętach typu *Unryū*. Lotniskowce lekkie i eskortowe — w większości przerobione statki — pozbawione były praktycznie ochrony części podwodnej.

Na tych z lotniskowców floty, które były budowane od początku jako lotniskowce, ochrona pasa linii wod-

longitudinal bulkhead and aboard the *Sōryū*, *Hiryū*, and the *Unryū* class the circumstances were not much better. The light fleet carriers and the carriers which were converted merchant ships had practically no underwater protection at all.

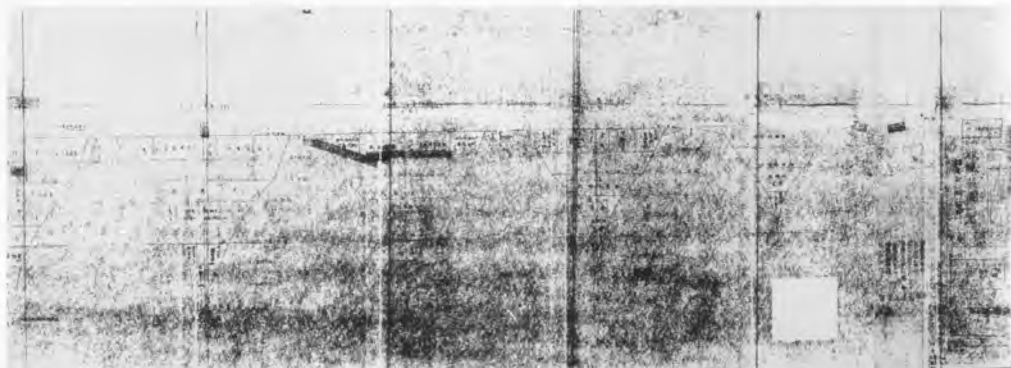
On the fleet carriers which were built as carriers from the keel up the waterline protection compared with, or surpassed, the protection carried by heavy cruisers, and should withstand shells from light surface forces if these succeeded in penetrating the escort forces. The main propulsion plant and other vital spaces, such as magazines and gasoline tank groups, should be protected against shell penetration.

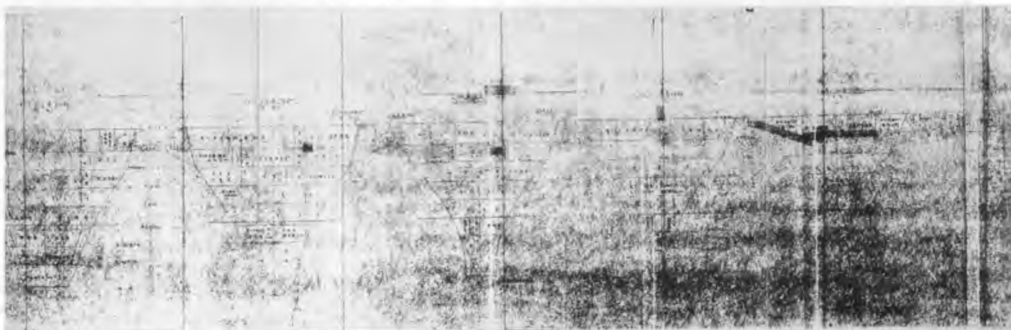
Of course the *Shinano* with 270–160 mm NVNC had the strongest side armour. On the *Katsuragi* and the *Aso* the 46 mm thick CNC-armour used in the other *Unryū* class ships was not available, and as a consequence these ships could only be fitted with two layers of 25 mm thick DS plates. The armour aboard the *Sōryū* was with 140–35 mm NVNC, as well as that aboard the *Hiryū* with 140–50 mm, relatively powerful for their size and surpassed the side armour carried by the *Shōkaku* class, 127–30 mm. *Ibuki* retained the waterline protection planned for her as a heavy cruiser, 100 mm NVNC. Apart from the *Unryū* class the *Taihō* also had CNC armour, in this case 165–55 mm thick. The *Akagi* and the *Kaga* had the then common VC armour.

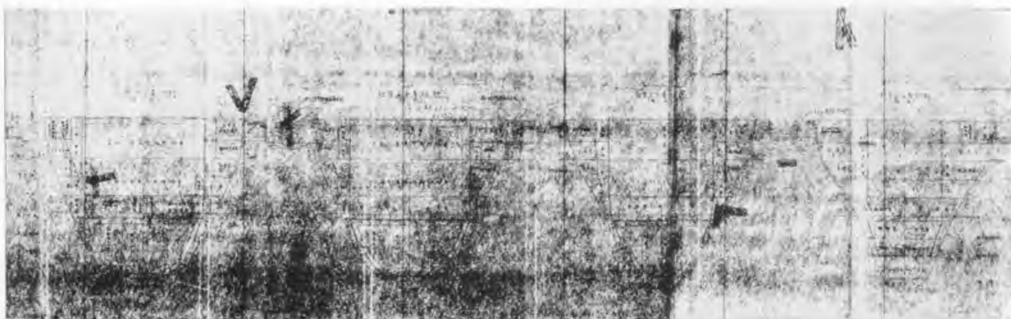


◀ Uszkodzenia pokładu startowego *Shōkaku* podczas bitwy pod Santa Cruz, 26 października 1942 roku. Wybuchły ciężkie pożary, ale ulepszone procedury pożarowe pozwoliły na zatrzymanie ognia w ciągu godziny i okręt ocalał. Widoczny jest pofałdowany pokład i rozciągnięte węże gaśnicze / via L. Ahlberg

◀ *The bomb damaged flight deck of the Shōkaku during the battle of Santa Cruz, 26 October 1942. Heavy fires broke out but improved fire fighting routines put the fire out in about an hour and the ship survived. Note the buckled flight deck and fire hoses / L. Ahlberg coll.*







▲ **Szczątkowo zachowane fragmenty dokumentacji stoczniowej *Taihō*, przedstawiające przekroje poprzeczne kadłuba** / via H. Lengerer

▲ ***Remnants of the Taihō's shipyard documentation, showing the hull cross-sections*** / *H. Lengerer coll.*

nej dorównywała ciężkim krążownikom, a czasem je przewyższała. Pancerz ten był w stanie wytrzymać trafienia pociskami artylerii lekkich okrętów nieprzyjaciela, którym udało się przedrzeć przez eskortę. Maszynownia i inne ważne dla przeżycia okrętów instalacje, jak magazyny paliw i uzbrojenia lotniczego, powinny być chronione przed trafieniami pocisków artyleryjskich.

Oczywiście, żaden japoński lotniskowiec nie dorównywał ochroną pasa linii wodnej *Shinano* z jego pancerzem grubości 160–270 mm stali NVNC. Dla *Katsuragi* i *Aso* zabrakło 46-milimetrowych blach pancernych ze stali CNC, montowanych na pozostałych okrętach typu *Unryū* i w rezultacie miały one pancerze składające się z dwóch warstw płyt ze stali DS o grubości po 25 mm każda. *Sōryū* miał na linii wodnej pancerz ze stali NVNC o grubości od 35 do 140 mm, a *Hiryū* od 50 do 140 mm — dość silne opancerzenie jak na swoje rozmiary, sil-

The light fleet carriers were only fitted with a thin outer shell and of the rebuilt passenger ships only the *Hiyō* and the *Junyō* had a protection comparable with the *Katsuragi* and the *Aso*.

Generally speaking it can be said that only the horizontal protection and the side protection of the hangars were unique distinctive features of the aircraft carriers and that the underwater and waterline protection hardly distinguished them from other large size warships.

Armour protection of the *Taihō*

The protection of the ship's vitals and the underwater protection was comparable to that of the *Shōkaku* class, however, somewhat improved. Even if the demands set up for protection against torpedo hits were reduced to a more realistic level. The demands for the armour pro-

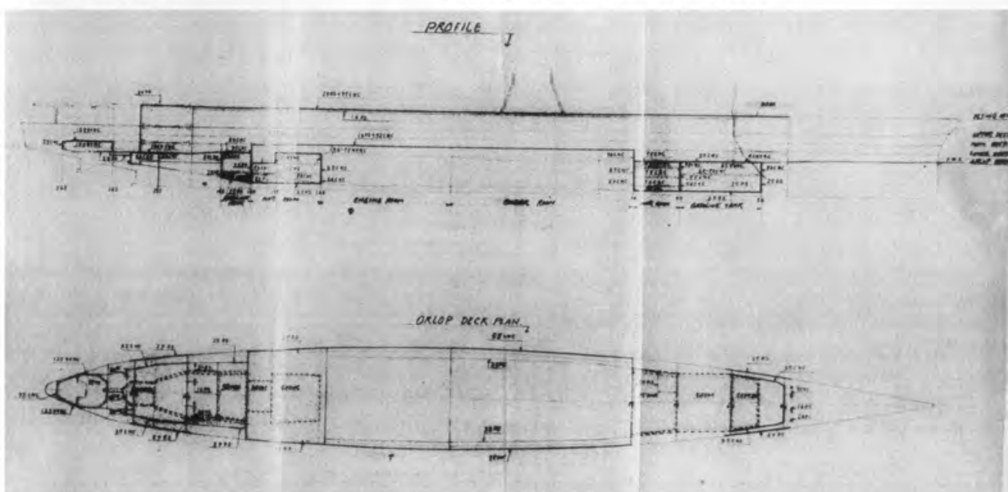
niejsze niż na znacznie większych okrętach typu *Shōkaku* z ich pancerzami grubości od 30 do 127 mm. *Ibuki* zachował opancerzenie linii wodnej projektowane dla niego jako ciężkiego krążownika: 100 mm stali NVNC. Poza typem *Unryū* także *Taihō* miał pancerz ze stali CNC grubości od 55 do 165 mm. *Akagi* i *Kaga* miały pancerz ze zwykłej stali VC.

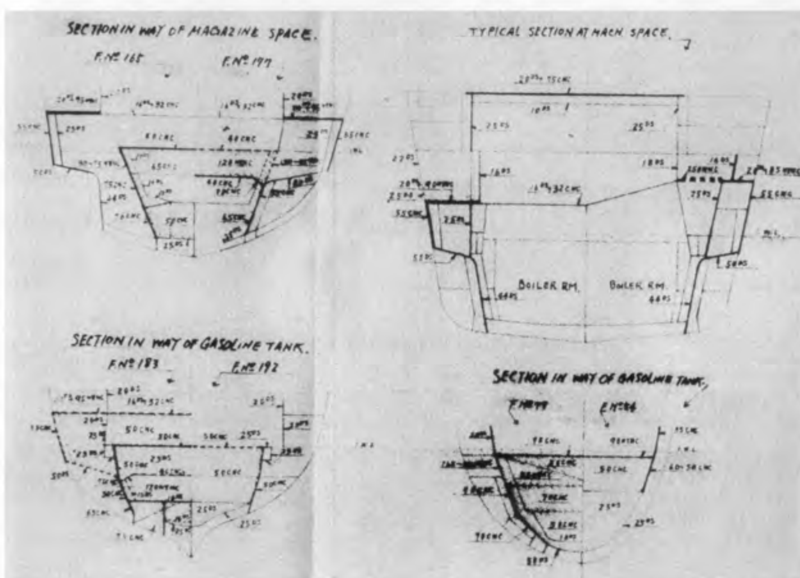
Lotniskowce lekkie zaopatrzono jedynie w cienką skorupę pancerza zewnętrznego, a z przebudowanych liniowców pasażerskich tylko *Hiyō* i *Junyō* miały pancerze porównywalne z *Katsuragi* i *Aso*.

Podsumowując — można powiedzieć, że japońskie lotniskowce odróżniały się od innych klas większych okrętów jedynie opancerzeniem poziomym i burtowym — ochrona części podwodnej i pasa linii wodnej były w zasadzie identyczne.

tection set up by the Naval General Staff were the sternest yet for an aircraft carrier:

- Flight deck:
  Protection against armour piercing bombs of 500 kg (dive bombing).
- Magazines:
  Protection against armour piercing bombs of 1,000 kg dropped from an altitude of 3,000 m (horizontal bombing) and 20 cm armour piercing shells fired from a range of 12,000–20,000 m.
- Engine rooms, boiler rooms, and gasoline fuel tanks:
  Protection against armour piercing bombs of 800 kg dropped from an altitude of 3,000 m (horizontal bombing) and 15 cm shells fired at all ranges.





◄▲ Rysunki opancerzenia *Taihō*, sporządzone przez wywiad amerykański po wkroczeniu do Japonii / via L. Ahlberg

◄▲ *Taihō's armor protection scheme, drawn by the American intelligence after Japan's surrender / L. Ahlberg coll.*

Tabela 15 | *Table 15*

Skład chemiczny stali okrętowych | *Chemical properties — shipbuilding steel*

zawartość *Contents* (%)	stal zwykła *Mild Steel* (MS)	Ducol Steel *Ducol Steel* (DS)	High Tensile Steel *High Tensile Steel* (HTS) or (HS)	HHTS lub HHT *HHTS or HHT*
węgiel (C) *Carbon (C)*	0.25	0.25–0.30	0.35	0.40
nikiel (Ni) *Nickel (Ni)*	–	0–0.2	0–0.2	0–0.2
chrom (Cr) *Chrome (Cr)*	Śladowe *Trace*	Śladowe — 0,02 *Trace* — 0.02	Śladowe *Trace*	Śladowe *Trace*
miedź (Cu) *Copper (Cu)*	0.2	0.2	Śladowe *Trace*	Śladowe *Trace*
krzem (Si) *Silicium (Si)*	< 0.2	< 0.2	0.15	< 0.05
mangan (Mn) *Manganese (Mn)*	0.3–0.6	1.2–1.6	0.8–1.2	0.8–1.2
fosfor (P) *Phosphorus (P)*	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
siarka (S) *Sulphur (S)*	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05

▼ **Wielki lotniskowiec *Shinano* początkowo budowany był jako pancernik typu *Yamato*, skutkiem czego wyróżniał się spośród pozostałych lotniskowców doskonałym opancerzeniem. Był dobrze chroniony zarówno przed trafieniami bombami, jak i torpedami. Jego duża wyspa nadbudówek była podobna jak na *Taihō*, jednak okręt otrzymał tradycyjny otwarty dziób. Szkic wykonany przez Shizuo Fukui 20 września 1952 roku** / ze zbiorów B. Lemaczko

▼ ***The giant carrier Shinano was started as a battleship of the Yamato class and was, compared to most carriers, well protected against bombs and torpedoes. Her large island superstructure resembled Taihō's but she had a traditional open bow. Sketch by Fukui Shizuo, 20 September 1952*** / *B. Lemachko coll.*

- Underwater protection:
  Protection against torpedoes fitted with a 300 kg bursting charge.

The general protection aim for the *Taihō* was essentially the same as for her predecessor. The spaces forward and aft of the hangars as well as the side spaces were used as crew spaces. The orlop deck (saika kampan) was mostly used for stores, machine and workshop spaces but also for crew spaces. In the middle part of the ship this deck did not exist since here were the smoke uptakes and ventilation shafts, but above the engine and boiler rooms was the lower hangar deck. Forward of the boiler rooms were the dynamo rooms, the main switch board control room, and the forward radio room. Then there were the magazines with shells and bombs and forward of this was the forward gasoline fuel tank group. Aft of the engine rooms were the magazines (which also stored torpedoes) and the aft gasoline fuel tank group. Further aft were located the two steering engine rooms.

Flight deck and hangar protection

The *Taihō* had a flight deck which extended over 257.5 m, midships it had a beam of 30.0 m and two airplane elevators pierced the deck. Since the flight deck should be covered with armour plate certain problems arose because of the great openings required by the elevators and this resulted in a change of the hitherto used design principles.

The *Shōkaku* class had three elevators but aboard the *Taihō* the middle one was eliminated and she had only one elevator forward and aft respectively. The forward elevator measured 13.6 × 14.0 m (beam × length) and the aft measured 14.0 × 14.0 m. In order to secure the function the elevator platforms were provided with an armour protection consisting of 2 × 25 mm thick DS plates. Though these plates only gave a modest protection the weight of the elevator platforms was about 100 tons. Because of the balance weights the speed was not affected.





Opancerzenie *Taihō*

Ochrona najważniejszych dla przeżycia i funkcjonowania okrętu obszarów nowego lotniskowca była porównywalna z okrętami typu *Shōkaku*, a w niektórych przypadkach nawet nieco podwyższona — mimo że wymagania co do zapewnienia ochrony przed trafieniami torpedami zredukowano do bardziej realistycznego poziomu. Po ich uwzględnieniu i tak wymagania co do stopnia ochrony postawione przez Morski Sztab Generalny były najwyższe ze stawianych dotąd lotniskowcom:

- Pokład startowy:
  Zapewnienie ochrony przed skutkami trafienia bombami przeciwpancernymi o wagomiarze 500 kg zrzucanymi w locie nurkowym.
- Składy amunicji i broni lotniczych:
  Zapewnienie ochrony przed skutkami trafienia bom-

The flight deck must on an area, which was sufficient for take-off and landing, be so well protected that 500 kg bombs dropped from dive bombers should not cause such damage on the flight deck that the flying operations must be abandoned. The distance between the two elevators was about 150 m and this area was armoured for a breadth 19.7 m [2]. The armour protection consisted of 75 mm CNC on top of a layer of 20 mm DS. Due to the high stresses caused by a bomb detonation and because of the high weight of the armour, 700 mm high box shaped deck beams were used. On the underside of these (on the roof of the hangar) 10 mm thick DS plates were fixed. This should protect the hangars against splinters from bombs which penetrated the flight deck and exploded in the upper hangar, it should also improve the strength. The CNC plates were attached to the bedding by armour bolts. Expansion joints were not required since the deck was built as a strength deck.

▲ Inne ujęcie lotniskowca *Taihō* prawdopodobnie na kotwicowisku Tawitawi 15–16 maja 1944 roku. Miał on tylko dwa podnośniki samolotów, a przestrzeń pomiędzy nimi zabezpieczono przed uszkodzeniami od wybuchu bomb przeciwpancernych 500 kg pancerzem o grubości 75 + 20 mm / BfZ

▲ *Another view of the Taihō at Tawitawi, probably, 15–16 May 1944. She had only two airplane elevators and the area between them was protected against 500 kg armour piercing bombs by 75 + 20 mm of armour / BfZ*

2. Gakken, Taiheiyō Senshi Shirīzu, #22, 87, states that "it was decided to lay armour just on a minimum area of the flight deck, 150 m long and 18 m wide."

Tabela 16 *Table 16*

Skład chemiczny płyt pancernych

Chemical properties — armour plate

zawiera *Contents* (%)	węgiel (C) *Carbon (C)*	nikiel (Ni) *Nickel (Ni)*	chrom (Cr) *Chrome (Cr)*	miedź (Cu) *Copper (Cu)*	molibden (Mo) *Molybdenum (Mo)*	krzem (Si) *Silicium (Si)*	mangan (Mn) *Manganese (Mn)*	fosfor (P) *Phosphorus (P)*	siarka (S) *Sulphur (S)*
KC	0,34	3,78	2,06	–	–	–	0,31	–	–
VC	0,43–0,53	3,7–4,2	1,8–2,2	0,20	–	0,05–0,25	0,30–0,45	0,035	0,035
VH	0,43–0,53	3,7–4,2	1,8–2,2	0,20	–	0,05–0,25	0,30–0,45	0,035	0,035
NVNC	0,43–0,53	3,7–4,2	1,8–2,2	0,20	–	0,05–0,25	0,30–0,45	0,035	0,035
MNC	0,30–0,38	3,3–3,8	3,3–3,8	0,25	0,25–0,4	0,35	0,30–0,45	0,035	0,4
CNC	0,38–0,46	2,5–3,0	0,8–1,3	0,9–1,3	–	0,05–0,25	0,30–0,45	0,035	0,03
CNC1	0,36–0,44	1,8–2,3	1,4–1,8	0,6–1,0	0,1–0,25	0,35	0,30–0,45	0,035	0,045
CNC2	0,36–0,44	1,3–1,8	1,4–1,8	0,6–1,0	0,1–0,25	0,35	0,30–0,45	0,035	0,045

KC = Krupp Cemented,
VC = Vickers Cemented,
VH = Vickers Hardened,
NVNC = New Vickers Non Cemented,
MNC = Molybdenum Non Cemented,
CNC = Copper Non Cemented.



▲ *Akagi* został gruntownie przebudowany przed wybuchem wojny i otrzymał małą wysepkę nadbudówki na lewej burcie. Ponieważ pierwotnie miał być krążownikiem liniowym, otrzymał dobrą ochronę części podwodnej. Zdjęcie wykonano na wodach zatoki Sukumo 27 kwietnia 1939 roku / via L. Ahlberg

▲ *The Akagi was extensively rebuilt prior to WWII and received a small island on the port side. Because she was begun as a battlecruiser she had a well-developed underwater protection. Photographed in Sukumo Bay, 27 April 1939 / L. Ahlberg coll.*

bami do 1000 kg zrzucanymi z wysokości do 3000 m oraz trafień pociskami kalibru do 203 mm wystrzeliwanymi z odległości 12.000–20.000 m.

- Przedziały turbin, kotłownie i magazyny paliw lotniczych:
  Zapewnienie ochrony przed skutkami trafienia bombami do 800 kg zrzucanymi z wysokości do 3000 m oraz trafień pociskami kalibru do 152 mm wystrzeliwanymi z każdej odległości.
- Ochrona części podwodnej:
  Zapewnienie ochrony przed skutkami trafienia torpedami o masie ładunku do 300 kg.

Poziom ochrony zapewniany przez pancerz *Taihō* był w zasadzie identyczny z tym, jaki zapewniano jego poprzednikom. W przestrzeniach przed i za hangarami oraz po ich bokach rozmieszczono kwatery załogi. Pokład najniższy zajmowały głównie składy i magazyny, maszynownia i warsztaty, ale także część kwater załogi. W środkowej części tego pokładu umieszczone były przewody kominowe i wentylacyjne kotłowni okrętowych, ale nad maszynownią i kotłowniami znajdował się niższy pokład hangarowy. Przed kotłowniami umieszczono elektrownię okrętową, rozdzielnię prądu i dziobową kabinę radiową. Dalej znajdowały się magazyny amunicji i bomb lotniczych, a przed nimi magazyn paliwa lotniczego. Z tyłu za maszynownią znajdowały się magazyny amunicyjne (w których przechowywano m.in. torpedy) oraz rufowy magazyn paliwa lotniczego. Za nim mieściły się dwa przedziały maszynki sterowej — zasadniczy i awaryjny.

Opancerzenie pokładu startowego i hangarów

Taihō miał pokład startowy długości 257,5 m i szerokości 30 m na śródokręciu. W pokładzie wycięte były otwory na dwa podnośniki samolotów. Umieszczenie tak dużych otworów kłóciło się z celem opancerzania pokładu i wymagało użycia nowatorskich rozwiązań.

The hangars were arranged in two (lower and upper) storeys. The upper hangar averaged 18 m and the lower 17 m in beam. Both were 5 m high. The side walls in the upper hangar had 25 mm DS plates as, mainly, splinter protection. Between the frames were openings of about 1,5 × 0,7 m which had lids made from 25 mm DS. The purpose of these openings had remained unchanged since the *Shōkaku* class, and they were installed in case gasoline vapour should be ignited or if a bomb should reach the hangar, then the lids would give way and the excess pressure would be discharged. These explosion and detonation wave absorbers fulfilled their purpose to such a trifling degree, as well as the 10 mm DS plates fitted underneath the deck beams, that the gasoline vapour explosion on the 19 June 1944 ripped open the flight deck. The lower hangar had 16 mm thick port walls and 18–20 mm thick starboard walls (DS).

The upper hangar was subdivided into five compartments by fire curtains, the lower into four. As an extra precaution against fires there were fire-protection bulkheads made from 7 mm thick DS plates aft of the forward elevator and forward of the aft elevator. These bulkheads should prevent the spreading of fires in the elevator pit into the hangar proper. Apart from this both hangars were equipped with foam fire fighting equipment.

Horizontal protection

As horizontal protection the lower hangar deck above the engine and boiler rooms as well as above the aft magazines was given an armour protection. On top of a layer of 16 mm thick DS plates had been fitted another layer of 32 mm thick CNC plates. Above the forward magazines the armour was placed on the orlop deck and was formed from 75 mm thick CNC plates. In order to provide the aft magazines with similar protection, the orlop deck was here 40 mm thick (CNC). The gasoline tank groups, which both forward and aft were placed in the immediate vicinity of the magazines, were protected by

Okręty typu *Shōkaku* miały po trzy podnośniki, ale na *Taihō* środkowy z nich usunięto, pozostawiając jedynie dziobowy i rufowy. Dziobowy podnośnik miał platformę o długości 14 i szerokości 13,6 m, a rufowy platformę kwadratową o boku 14 m. Platformy podnośników opancerzono dwiema warstwami płyt pancernych ze stali DS o grubości 25 mm. Mimo że dawały one jedynie ograniczoną ochronę, platforma podnośnika i tak ważyła około 100 ton. Dzięki systemowi przeciwwag nie wpłynęło to ujemnie na prędkość jazdy platformy podnośnika.

Pokład startowy musiał mieć obszar wystarczający do prowadzenia operacji lotniczych i zabezpieczony tak, by trafienie bombą przeciwpancerną o masie do 500 kg zrzucaną przez bombowce nurkujące nie było w stanie uszkodzić go na tyle, aby konieczne było wstrzymanie operacji lotniczych. Odległość pomiędzy oboma podnośnikami wynosiła około 150 m i pokryta była pasem pancerza o szerokości 19,7 m [2]. Pancerz ten składał się z płyty o grubości 75 mm ze stali CNC położonej na płytach ze stali DS o grubości 20 mm. Z powodu wysokich wartości naprężeń powodowanych przez detonacje bomb oraz dużej masy pasa pancernego na pokładzie, zdecydowano się oprzeć pokład startowy na pokładnikach w formie belek o przekroju prostokątnym, o wysokości 700 mm każda. Do spodniej strony pokładników przymocowano górny pancerz pokładu hangarowego w postaci płyt ze stali DS o grubości 10 mm, mający chronić hangary przed odłamkami bomb przebijających pokład, a pokładniki przed wybuchami bomb eksplodujących na górnym pokładzie hangarowym. Trzecim zadaniem tej warstwy było wzmacnianie konstrukcji. Pancerz z płyt CNC zamocowany był do podkładu pancernymi śrubami. Nie przewidziano dylatacji, gdyż pokład służył jako pokład mocny.

Hangary umieszczono na dwóch poziomach. Górny hangar miał średnią szerokość 18 m, a dolny był o metr węższy. Oba miały po 5 m wysokości. Boczne ściany górnego hangaru opancerzone były płytami stali DS o grubości 25 mm, chroniącymi głównie przed odłamkami. W połowie odległości między wręgami wycięte były otwory o wymiarach 1,5×0,7 m, nakryte pokrywami z 25-milimetrowych płyt DS. Pojawiły się one już na okrętach typu *Shōkaku* i pełniły tę samą rolę — w razie detonacji oparów benzyny lub bomby na pokładzie hangarowym, pokrywy miały zostać wyrzucone przez falę uderzeniową, dając ujście jej energii i oszczędzając strukturę kadłuba. Zarówno te otwory ujściowe, jak i 10-milimetrowy pancerz pod pokładnikami okazały się bezużyteczne 19 czerwca 1944 roku, kiedy detonacja oparów benzyny wymieszanych z powietrzem rozerwała opancerzony pokład startowy. Dolny pokład hangarowy miał pancerz burtowy grubości 16 mm stali DS na lewej burcie oraz 18–20 mm na prawej.

Górny pokład hangarowy podzielono na pięć mniejszych przedziałów kurtynami przeciwpożarowymi. Dolny pokład hangarowy miał cztery takie przedziały. Jako dodatkowe zabezpieczenie przeciwpożarowe umieszczono za szybem przedniego podnośnika samolotów i przed szybem rufowego przegrody ogniowe ze stali DS o gru-

Tabela 17 | *Table 17*

właściwość *Properties*	granica sprężystości *Elastic limit* [N/mm$_2$]	wytrzymałość na rozciąganie *Tensile strength* [N/mm$_2$]	wydłużenie przy 203 mm *Elongation at 203 mm* [%]
MS	280	440–500	20
DS (do 12,7 mm) *DS (below 12.7 mm)*	390	600–660	20
DS (od 12,7 mm) *DS (above 12.7 mm)*	390	600–660	18
HTS lub HS *HTS or HS*	320	540–600	20
HHTS lub HHT *HHTS or HHT*	340	590–680	14

Właściwości fizyczne stali okrętowych

Physical properties — shipbuilding steel

50 mm CNC plates. This protection increased to 90 mm (NVNC) below the forward elevator pit and to 100 mm (NVNC) below the aft elevator. On both sides of the hangars, above the area which was not protected by the armoured flight deck, the lower hangar deck was fitted with a lower layer of 20 mm DS plates and an upper layer of 75–95 mm NVNC plates. The deck above the main steering engine room consisted of 125 mm armour plate

▼ Okręt flagowy kadm. Yamaguchi, lotniskowiec *Hiryū* płonie podczas bitwy pod Midway, 5 czerwca 1942 roku. Na skutek uszkodzeń od bomb ciężkie pożary wyeliminowały wszystkie cztery japońskie lotniskowce pod Midway. W rezultacie tej straszliwej straty marynarka cesarska rozpoczęła badania nad metodami i systemami walki z pożarami / via L. Ahlberg

▼ Rear Admiral Yamaguchi's flagship Hiryū on fire at the battle of Midway, 5 June 1942. Following bomb damage severe fires broke out on all four Japanese carriers at Midway. As a result of this terrible loss the Japanese Navy started researching other methods of fire fighting systems */ L. Ahlberg coll.*



2. Gakken, Taiheiyō Senshi Shirīzu, #22, na s. 87 podaje, że „zdecydowano się opancerzyć minimalny pas pokładu startowego o długości 150 i szerokości 18 m".



▶ W 1939 roku liniowiec North German Lloyd *Scharnhorst* (zwodowany w 1934 roku, nośność 18.184 ton) został sprzedany Japonii. Cesarska Marynarka zakupiła go w 1942 roku w celu testowania na nim nowych systemów walki z pożarami / via L. Ahlberg

▶ *In 1939 the North German Lloyd liner Scharnhorst (launched 1934, 18,184 gross tons) was laid up in Japan. The Japanese Navy bought her in 1942 and used her to test new fire fighting equipment* / L. Ahlberg coll.

bości 7 mm. Miały one zapobiegać przedostawaniu się na pokład hangarowy ognia szybami podnośników. Poza tym oba hangary zaopatrzono w centralnie sterowane urządzenia do spryskiwania pianą gaśniczą.

Pancerz poziomy

Dolny pokład hangarowy nakrywał od góry maszynownie i kotłownie oraz rufowe składy paliwa i amunicji i jako taki został również opancerzony. Na zasadniczy pokład ze stali DS o grubości 16 mm nałożono pancerz ze stali CNC o grubości 32 mm. Dziobowe magazyny amunicji i paliwa na pokładzie najniższym nakryte były płytą ze stali CNC o grubości 75 mm. Aby zapewnić podobną ochronę magazynom rufowym, pokład najniższy na rufie zbudowano z 40-milimetrowej płyty CNC. Składy paliwa lotniczego umieszczone tuż za obiema grupami magazynów amunicyjnych osłonięto płytą CNC grubości 50 mm. Pancerz ten pogrubiono do 90 mm stali NVNC pod szybem przedniego podnośnika samolotów i 100 mm pod szybem rufowym. Po obu stronach hangarów, nad obszarem, który nie był nakryty pancernym pokładem startowym, na dolnym pokładzie hangarowym ułożono pancerz złożony z płyt 75–95 mm NVNC położonych na pokładzie zbudowanym z 20-milimetrowej płyty DS. Pokład nad przedziałem głównej maszynki sterowej miał pancerz grubości 125 mm stali NVNC, a nad zapasową — 100 mm tej samej stali.

Pancerz pionowy

Ochronę maszynowni i kotłowni oraz magazynów amunicji z obu burt zapewniał pochylony zewnętrzny pas pancerza burtowego ze stali CNC o grubości 55 mm. Około 2,5 m za tym pasem znajdowała się także pochylona gródź podłużna zbudowana z płyty DS o grubości 25 mm. Dziobowe składy amunicyjne chronione były pochylonym pancerzem ze stali typu NVNC o grubości 165 mm płynnie przechodzącej do 80 mm. Rufowe składy amunicyjne chronione były podobnym pancerzem, ale grubości jedynie 130 mm i schodzącej do 75 mm. Składy paliwa lotniczego chronione były z boku płytami stali CNC o grubości 50–60 mm. Przedział zasadniczej maszynki sterowej chroniła płyta o grubości 125 mm stali NVNC. Przedział pomocniczej maszynki sterowej chroniony był natomiast z boku płytą o grubości zaledwie 35 mm stali CNC.

(NVNC), and the auxiliary steering engine room had 100 mm (NVNC).

Vertical protection

As side protection the engine and boiler rooms and the magazines received an inclined exterior belt of 55 mm CNC. Approximately 2.5 m behind this side armour there was, also inclined, a bulkhead made of 25 mm DS plates. The forward magazines were also protected by an inclined side protection made of 165 mm thick armour which tapered to 80 mm (NVNC). The aft magazines were also protected by inclined armour but it only had a thickness of 130 mm which tapered to 75 mm (NVNC). The aviation gasoline tank groups had a side protection with a thickness of 60–50 mm (CNC). By the main steering engine room the armour thickness was 125 mm (NVNC). This protection had been reduced by the auxiliary steering engine room and was here only 35 mm (CNC).

Underwater protection

The underwater protection should be strong enough to withstand torpedoes with a 300 kg bursting charge, and over the vital areas it mainly consisted of a curved torpedo bulkhead which extended from the lower edge of the side belt down to the outer bottom. This torpedo bulkhead was composed of 2 × 22 mm thick DS plates and extended about 3 m behind the shell-plating. This protection was not unlike the one already used aboard the battleship *Mutsu*, the fleet aircraft carrier *Akagi*, and the 10,000 ton cruisers. Outside the torpedo bulkhead was a 1 m thick layer of fuel oil tanks, and an air layer between the shell-plating and the fuel oil tanks (explosion chamber). Moreover by the engine and boiler rooms another longitudinal bulkhead was located behind the torpedo bulkhead, a light splinter bulkhead which consisted of 6 mm thick MS plates. Behind this splinter protection was another layer of oil tanks. The space between the splinter bulkhead and the torpedo bulkhead was void and served as a pure explosion chamber. By the above mentioned system a protection made up of several different layers had been built, in total five plates and four spaces. It was predicted that this system would absorb the impact over a larger area, thus reducing possible damage by about 30%. A liquid layer thickness less than 90 cm did not provide the desired result[3].

Ochrona części podwodnej

Ochrona części podwodnej powinna wytrzymać wybuch 300 kg materiału wybuchowego. W miejscach najważniejszych dla żywotności okrętu składała się ona z zakrzywionej grodzi torpedowej, sięgającej od dolnego skraju burtowego pasa pancernego do podwójnego dna okrętu. Gródź ta składała się z podwójnej płyty stali DS o grubości 22 mm każda i umieszczona była około 3 m w głąb kadłuba za jego poszyciem. Taki sam system biernej obrony przeciwtorpedowej zastosowano uprzednio na pancerniku *Mutsu*, flagowym lotniskowcu *Akagi* oraz krążownikach o wyporności 10.000 ton. Na zewnątrz grodzi torpedowej umieszczono ciąg zbiorników mazutu o szerokości 1 m, a pomiędzy nimi a poszyciem i grodzią — puste przedziały (komory detonacyjne). Na wysokości maszynowni i kotłowni gródź torpedową uzupełniały grodzie przeciwodłamkowe z płyt stali MS grubości 6 mm. Za tymi osłonami przeciwodłamkowymi umieszczono kolejną warstwę zbiorników mazutu. Przestrzenie pomiędzy grodzią torpedową a przeciwodłamkową były także puste i służyły jako kolejne komory detonacyjne. W ten sposób powstał system ochronny składający się z kilku odrębnych warstw — w sumie pięć płyt stalowych i cztery przestrzenie. Zakładano, że system ten będzie w stanie absorbować energię wybuchu na większej powierzchni, zmniejszając siłę eksplozji nawet o 30%. Zbiorniki o szerokości poniżej 90 cm nie zapewniały skutecznej ochrony przed torpedami[3].

Pod kotłowniami i przedziałami turbin ciągnęło się tradycyjnie podwójne dno kadłuba, ale na dziobie i rufie, pod składami amunicyjnymi i paliwa lotniczego zastosowano dno potrójne z opancerzoną wewnętrzną warstwą, chroniącą okręt przed skutkami wybuchów min i torped pod stępką. Jako że dno pod maszynką sterową było opancerzone, magazyny amunicji, bomb lotniczych i benzyny, jak również pomieszczenie maszynki sterowej tworzyły ciąg przedziałów całkowicie otoczonych pancerzem.

3. Gakken, Taiheiyō Senshi Shirīzu, #22, s. 91.

3. Gakken, Taiheiyō Senshi Shirīzu, #22, 91.

Tabela 18 — *Table 18*

właściwość *Properties*	granica sprężystości *Elastic limit* [N/mm²]	wytrzymałość na rozciąganie *Tensile strength* [N/mm²]	wydłużenie przy 50 mm ***Elongation at 50 mm*** [%]
KC	540	700	20
VC >150 mm	400	750 ± 10%	20
NVNC >180 mm	400	750 ± 10%	20
NVNC 75–180 mm	450	800 ± 6%	19
NVNC <75 mm	500	850 ± 6%	18
MNC >180 mm	400	750 ± 10%	28
MNC <180 mm	490	850 ± 6%	20
CNC 75–50 mm	600	850 ± 6%	19
CNC1 50–25 mm	600	800–900	19
CNC2 <25 mm	600	800–900	19

Właściwości fizyczne płyt pancernych*

Physical properties — armour plate*

Below the engine and boiler rooms was a traditional double bottom, but forward and aft, below the magazines and the aviation gasoline tank groups, was a triple bottom with an armoured inner bottom in order to protect the ship from mine or torpedo detonations under the keel. Since also the bottom below the steering engine rooms was armoured the magazines, aviation gasoline tank groups, and the steering engine rooms formed a space completely surrounded by armour.

▼ **Podczas wojny Japończycy przebudowali liniowiec *Scharnhorst* na mały lotniskowiec (lotniskowiec eskortowy) i nazwali go *Shinyō*. Na zdjęciu okręt widoczny podczas prób na Zachodnim Morzu Japońskim, 1 listopada 1943 roku** / via L. Ahlberg

▼ ***During the war the Japanese converted the liner Scharnhorst into a small aircraft carrier (escort carrier) and named her Shinyō. She is here running her trials in the Western Inland Sea, 1 November 1943*** / *L. Ahlberg coll.*





▲ W czasie bitwy na Morzu Filipińskim w czerwcu 1944 roku dowódca *Junyō*, komandor Kiyomi Shibuya wykonał kilka drastycznych posunięć w celu poprawy odporności pożarowej okrętu. *Junyō* przetrwał wojnę i na zdjęciu widzimy go w Sasebo 15 września 1945 roku / via B. Lemaczko

▲ *At the time of the battle of the Philippine Sea in June 1944, Junyō's commanding officer, Captain Kiyomi Shibuya, had taken some drastic steps to improve the ship's fire fighting protection. Junyō survived the war and is here seen at Sasebo, 15 September 1945 / B. Lemachko coll.*

Ta wielowarstwowa konstrukcja, złożona z poszycia kadłuba, grodzi podłużnych, grodzi torpedowych, grodzi przeciwodłamkowych oraz ścian przedziałów turbin i kotłowni, stanowiła ochronę podwodnej części kadłuba — zgodnie z zasadami zapoczątkowanymi na okrętach typu *Shōkaku*. Zmianie uległa jedynie masa ładunku, przed którego wybuchem miała ona chronić — zredukowana została ona do bardziej realistycznego poziomu 300 kg. System nie spełnił jednak swojego zadania, co doprowadziło do utraty *Taihō* po zaledwie jednym trafieniu torpedą na wysokości dziobowego magazynu paliwa lotniczego. Poza niedostateczną ochroną części podwodnej zawiniło tu ponadto niezbyt przemyślane umiejscowienie tego składu — w bardzo wrażliwym rejonie okrętu.

Górna część bąbla przeciwtorpedowego[4] została być może wypełniona pewną liczbą wodoszczelnych stalowych ocynkowanych rur średnicy 229 mm (9 cali). Dokładną liczbę tych rur trudno ustalić — na przykład pancernik *Nagato* miał ich po 60 z każdej strony. Rury te stanowiły główny środek ochrony przeciwtorpedowej i zapewnienia pływalności na dużych okrętach japońskich drugiej wojny światowej. Autorzy wątpią jednak, by *Taihō* w rzeczywistości został w nie wyposażony.

With this multi layer construction composed of the shell-plating, fore plate (longitudinal bulkhead), torpedo bulkhead, splinter bulkhead, and the walls within the engine and boiler rooms the protection policy which began with the *Shōkaku* class had been continued, a policy where the underwater protection was composed of several longitudinal bulkheads and whose protective strength purpose against detonations had been lowered to the more realistic explosive charge of 300 kg. That not this strength purpose could be achieved was proved by the loss of the *Taihō* after being hit by just one torpedo abreast of the forward aviation gasoline tank group. Apart from this insufficient protection the cause of the loss was due to the adverse position of this sensitive area.

It should here be noted that it is possible that several 229 mm (9") watertight zinced steel tubes were inserted in the upper part of the bulge[4]. How many is uncertain but, for example, the battleships of the *Nagato* class had 60 tubes on each side. These tubes were the standard torpedo protection system used on major Japanese combatants in World War II and it also served to increase the buoyancy in case of damage. However, the authors find it unlikely that the *Taihō* actually carried these watertight tubes.

Nadbudówka

Pomost nawigacyjny miał osłonę przeciwodłamkową grubości 25 mm stali DS. Mostek, podobnie jak na lekkich krążownikach typu *Agano*, chroniony był przed uderzeniami pocisków kalibru 152 mm za pomocą wygiętych płyt grubości 40 mm ze stali CNC.

Bridge structure

In the bridge structure the compass bridge had a splinter protection consisting of 25 mm DS plates. The wheelhouse, as in the light cruisers of the *Agano* class, was protected against common type 15 cm shells with the aid of cylindrical 40 mm CNC plates.

Pancerz

Typy płyt pancernych:

a) Płyty homogeniczne
   NVNC (New Vickers Non Cemented);
   MNC (Molybdenum alloy Non Cemented);
   CNC (Copper alloy Non Cemented);
   CNC1 i CNC2 (odmiany CNC).
b) Płyty pancerne utwardzane powierzchniowo
   VC (Vickers Cemented);
   VH (Vickers Hardened, non cemented).

Armour

Types of armour plate:

a) Homogeneous armour
   NVNC (New Vickers Non Cemented).
   MNC (Molybdenum alloy Non Cemented).
   CNC (Copper alloy Non Cemented).
   CNC1 och CNC2 (Variations of CNC).
b) Face-hardened armour
   VC (Vickers Cemented).
   VH (Vickers Hardened, non cemented).

4 Ibid., s. 92.

4. Ibid., 92.

Ochrona przeciwpożarowa[5]

Wprowadzenie

W porównaniu z innymi klasami okrętów wojennych ochrona przeciwpożarowa lotniskowców nabiera szczególnego znaczenia, a ich instalacje przeciwpożarowe są zwykle bardzo rozbudowane. Okręty lotnicze prowadzą operacje powietrzne w bardzo szerokim promieniu wokół swojej pozycji i zdolne są do projekcji siły na odległości znacznie przewyższające zdolności okrętów innych klas. Z tych samych powodów, z jakich są atrakcyjnymi jednostkami dla własnych marynarek, są równie atrakcyjnymi celami dla przeciwnika.

Lotniskowiec ma na pokładzie wielkie ilości paliwa lotniczego, kilometry rurociągów wypełnionych benzyną, samoloty, amunicję artyleryjską, bomby i torpedy lotnicze — mnóstwo przedmiotów łatwopalnych i wybuchowych. Natura operacji prowadzonych na jego pokładzie sprawia ponadto, że w olbrzymich przestworach pokładów hangarowych zbierają się opary paliwa, tworząc mieszaninę wybuchową z powietrzem. Obecność wielu łatwopalnych przedmiotów powoduje wzmożone zagrożenie zapłonem, a to w połączeniu z obecnością olbrzymiej ilości amunicji, bomb i torped potrzebnych do uzbrojenia kilkudziesięciu samolotów stwarza olbrzymie zagrożenie pożarem, a w konsekwencji wybuchem.

Już pierwsze miesiące wojny dowiodły, że pożar na pokładzie lotniskowca może mieć katastrofalne skutki. Japończycy nie stracili żadnego z czterech zatopionych koło Midway lotniskowców na skutek uszkodzeń części podwodnej ani maszynowni. Wszystkie zatonęły na skutek pożarów szalejących na ich pokładach startowych i w hangarach, a następnie wewnętrznych eksplozji paliwa i amunicji.

Lotniskowce płoną równie gwałtownie nawet po usunięciu z nich materiałów łatwopalnych. Taki pożar strawił 19 marca 1945 roku *Ryūhō* zaatakowanego przez amerykańskie lotnictwo pokładowe bombami i rakietami. Zaledwie 5–10 minut po ataku z rufowego podnośnika samolotów okrętu bily w niebo płomienie sięgające nawet 100 m. Ten przypadek dowodzi, że pokład hangarowy nawet wolny od paliwa i amunicji działa jak ruszt paleniska w piecu, wzmagając pożar.

Z powodu owej wrażliwości na ogień, wiele wysiłku wkłada się w systemy przeciwpożarowe, które wyróżniają tę klasę okrętów spośród innych. Systemy te były rozległe, wysokowydajne i bardzo starannie planowane — a mimo nie były w stanie sprostać zadaniu i od pierwszych do ostatnich miesięcy wojny lotniskowce obu stron płonęły jak zapałki w wyniku uszkodzeń bojowych.

Z początku nie dawało się wystarczająco szybko zlokalizować i opanować pożarów — zarówno przy pomocy systemów obrony przeciwpożarowej, jak i działaniami drużyn pożarniczych. Amerykanie już przed wojną montowali w hangarach swoich lotniskowców zraszacze i spryskiwacze, z których zalewali ogniska pożarów środkiem pianotwórczym „Foamite". Japończycy aż do końca 1942 gasili pożary benzyny jedynie dwutlenkiem węgla. Dopiero po klęsce w bitwie koło wyspy Midway zaczęto przystosowywać do użytku na lotniskowcach system pianowy skonstruowany wcześniej z myślą o liniowcach pasażerskich. Mieszanka pianotwórcza używana w nim składała się z wody z mydłem — i już

Fire-protection[5]

Introduction

In comparison with other types the aircraft carrier's fire-protection measures and firefighting arrangements were of particular importance. The carrier had a very large target area and unsurpassed striking power over long distances and thereby they represented an attractive, if not even the main target of enemy actions.

A carrier was equipped with large aviation gasoline tanks, enormous aviation gasoline maintenance systems, aircraft, and ammunition, such as bombs and torpedoes, and shells for the ship's guns. Moreover it was unavoidable that large amounts of gasoline vapour accumulated in the aircraft hangars and this, in combination with the ammunition stored aboard, likely increased the possibility that a fire should break out. If this happened the carrier was in obvious danger.

Already the first war months showed that a fire aboard usually led to the most disastrous consequences. No Japanese carrier lost at Midway had damages below the waterline and their machinery was in working order despite the bomb hits. They sank as a result of the fires raging on the flight deck and in the hangars and the subsequent fuel explosions and the ammunition detonations.

Even when the amount of inflammable material had been removed a carrier burned violently. Such a fire occurred aboard the *Ryūhō* on 19 March 1945 when she was attacked by American carrier based aircraft and was hit by bombs and rockets. Just 5–10 minutes after the first hits she enveloped in flames and the flames of fire from the aft elevator pit reached a height of 100 m. This proved that the hangars performed the functions of a stove as the fire intensified.

Due to the aircraft carrier's sensitivity the importance paid to firefighting arrangements distinguished them from other ship's types. Aboard a carrier this equipment was extensive, powerful, and carefully planned. Despite this the arrangements did not come up to the demands which the war set during the first war months, because no other experiences were at hand, fires following hits erupted both aboard American and Japanese aircraft carriers.

Initially it was not possible by a built-in fire-protection and efforts by firefighting equipment to early locate and put out the fire. The American aircraft carriers had already before the war a built-in sprinkler system in their hangars with nozzles from which a foam solution called foamite was emitted. Aboard the Japanese carriers only CO_2 was used to fight gasoline fires up until the end of 1942. Only after the Battle of Midway was a useable foam firefighting system developed, a system developed for passenger liners. The foam solution was based on soapy water solution and from the autumn of 1942 this system was successively introduced aboard the carriers.

5. Hans Lengerer, „Schutzeinrichtungen" oraz The U.S. Naval Technical Mission to Japan, rolka JM-200-A.

5. Hans Lengerer, "Schutzeinrichtungen" and The U.S. Naval Technical Mission to Japan, reel JM-200-A.

od jesieni 1942 roku zaczęto ją stopniowo wprowadzać na lotniskowce.

Po bitwie na Morzu Filipińskim sprzęt gaśniczy został udoskonalony i w szybkim tempie zaczęto wprowadzać środki zaradcze w rodzaju poprawy wentylacji hangarów, osłonięcia zbiorników z benzyną lotniczą betonowymi wylewkami, ograniczenia zapasów paliwa lotniczego przewożonego na pokładzie, wprowadzenia farb ogniotrwałych i poprawy zabezpieczenia przeciwpożarowego w kwaterach załóg. Niestety, do czasów, w których wprowadzono te od dawna wyczekiwane zmiany, nie dotrwało już zbyt wiele japońskich lotniskowców.

Podział pokładów hangarowych kurtynami i przegrodami ognioodpornymi

Japońskie lotniskowce, z wyjątkiem jedynie *Shinano*, miały zamknięte hangary. Z tego też powodu pierwszym krokiem w kierunku lokalizacji, a następnie opanowania pożaru było podzielenie ich na odrębne pomieszczenia przy pomocy przegród i kurtyn ognioodpornych.

Kurtyny ognioodporne wykonane były z wełny skalnej obustronnie pokrytej azbestem. Przegrody ognioodporne zbudowane zaś były ze stali DS grubości 7 mm i także obustronnie pokryte azbestem. Kurtyny znajdowały się w pobliżu miejsc zagrożonych pożarem, uniesione i zwinięte jak rolety na specjalnych belach. Przegrody zaś osadzone były na rolkach i można je było przesuwać z jednej strony hangaru na drugą wzdłuż szyn zamontowanych w podłodze. Jednocześnie przesuwano przegrodę z przeciwnej strony i w ten sposób powstawała ciągła przegroda. W razie pożarów paliwa lotniczego osadzenie przegród na zagłębionej w podłodze szynie zapobiegało rozlewaniu się płonącej benzyny i rozszerzaniu pożaru na przyległe przedziały.

Przegrody te instalowane były w pobliżu podnośników samolotów oraz przedziałów przyległych do nich, pod którymi znajdowały się zbiorniki paliwa lotniczego. Umiejscowienie przegród w pobliżu szybów podnośników zapobiegało przedostawaniu się przez nie ognia na pokłady hangarowe. Chroniąc pomieszczenia umieszczone ponad magazynami paliwa, wzmacniało się ochronę tych newralgicznych punktów instalacji lotniczych, które były w ten sposób chronione przed wszystkimi zagrożeniami — z wyjątkiem bezpośredniego trafienia. Wszystkie pozostałe przedziały ogniotrwale hangarów na japońskich lotniskowcach budowanych w czasie wojny wyposażone były w kurtyny ognioodporne. W razie potrzeby można je było szybko opuścić pod ich własnym ciężarem, co sprawiało, że mimo dość umiarkowanej skuteczności stanowiły podstawowe narzędzie izolowania pożarów na lotniskowcach — właśnie z powodu łatwego i szybkiego wprowadzania do akcji gaśniczej.

Cesarska Marynarka Wojenna planowała początkowo zamontować zamiast nich coś w rodzaju żaluzji wykonanych ze stalowych listew, ale nigdy nie udało się rozwiązać problemów związanych z ich użytkowaniem — zwłaszcza z ich uszczelnieniem w hangarze o wysokości 4,5–5 m — w satysfakcjonujący sposób. W rezultacie Wydział Okrętów zdecydował się na przesuwne przegrody stałe.

Ani kurtyn, ani przegród marynarka nie budowała sama, lecz kupowała je w firmie Nippon Kentetsu Kōgyō (Japońskie Huty Żelaza, sp. z o.o.). Początkowo były z nimi poważne problemy z uwagi na masę potężnych płyt, które trzeba było przeciągnąć w miejsce pożaru. Kon-

Following the Battle of the Philippine Sea the fire-fighting equipment was further improved and emergency measures, such as improved hangar ventilation, gasoline tank protection by using reinforced concrete, reduction of aviation gasoline stores, introduction of fire-retardant paint, and increased fire-protection in the crew spaces, was effected. Unfortunately by this time not many Japanese carriers were still in existence.

Subdivision of the hangars by fire-protection curtains and fire-protection bulkheads

Japanese carriers had, with the sole exception of the *Shinano*, enclosed hangars. Accordingly the first measure was to divide the hangars into separate sections by means of fire-protection curtains and fire-protection bulkheads. The purpose was to locate and contain the fire in order to facilitate the firefighting.

The fire-protection curtains consisted of rock wool with asbestos cover on both sides. The fire-protection bulkheads consisted of 7 mm thick DS plates covered with asbestos. The bulkheads were installed on suitable places close to dangerous spaces, vertically rolled up on rollers (blind-type). The bulkheads were guided in slots supported from the deck above and from the hangar deck and could be moved across the hangar from one side to the other. This was done simultaneously with the bulkhead on the other side of the hangar so that they, together, formed a complete bulkhead. By guiding the bulkheads in slots gasoline was prevented from spreading into adjacent compartments.

As a rule they were installed close to the elevators and the adjacent compartment, below which there was an aviation gasoline tank group. The arrangement by the elevators isolated the pits and prevented fires from spreading into the hangars. By the protection of the compartments above the aviation gasoline tank groups the resistance power of these extremely dangerous spaces were enhanced, with the exception of direct bomb hits. The remaining compartments aboard Japanese carriers built during the war were usually separated by lighter fire-protection curtains. These curtains were rolled up on deck and could if need be be let down with full force. Despite their rather modest effect these curtains were used since the work done and thereby the working time could be reduced.

The Japanese Navy at first had thoughts of using vertically shut roll-shutters as fire-protection bulkheads, but they never satisfactorily succeeded in solving the problem with the suspension device and the sealing mechanism in the 4.5–5 m high hangars. Consequently the Construction Department aimed at horizontally shut bulkheads.

Neither the bulkheads nor the curtains were built in navy arsenals but by the firm Nippon Kentetsu Kōgyō (Japanese Ironworks Ltd.). Initially there were considerable problems with the movement of the big sides and the company's engineers had to, in collaboration with the Construction Department or the Construction Supervise Officer, carry out several changes. Then they could, for example aboard a carrier of the *Unryū* class, with a 14.7 kW motor close the bulkhead within 25 s. In emergency situations the bulkhead could be closed and opened manually.

When studying the installation of bulkheads and curtains aboard say the *Taihō*, it can easily be seen that the



struktorzy producenta przegród musieli wprowadzić kilka zmian, zaproponowanych przez oficerów Wydziału Okrętów we współpracy z oficerem nadzoru budowy okrętów. Po tych ulepszeniach gruntownie przetestowano poprawione urządzenia. Na budowanym lotniskowcu typu *Unryū* przegrody, przesuwane silnikiem elektrycznym o mocy 14,7 kW, zostały zamknięte w ciągu 25 se-

upper hangar deck was subdivided into five and the lower hangar deck into four fire-protection sections. The elevators and each adjacent sections (#1 forward, #5 upper and #4 lower respectively) were separated by fire-protection bulkheads, the other were separated from each other by fire-protection curtains. Strictly speaking it can then be said that, since the elevator pits were isolated,

▲ Jak łatwopalnym celem jest lotniskowiec, pokazuje to zdjęcie *Akagi* / via M. Skwiot

▲ *This photo of Akagi shows how much volatile a target was the aircraft carrier / M. Skwiot coll.*

kund od wydania polecenia. W razie awarii zasilania przegrody mogły być także zamknięte ręcznie.

Uważna analiza rozkładu przegród i kurtyn na *Taihō* wskazuje, że górny hangar podzielony został na pięć przedziałów ogniotrwałych, a dolny na cztery. Przedziały przylegające do szybów podnośników (odpowiednio nr 1 i 5 na górnym oraz 1 i 4 na dolnym pokładzie hangarowym) były oddzielone od pozostałych przegrodami ognioodpornymi, reszta jedynie kurtynami. Ściślej mówiąc, ponieważ szyby podnośników były dodatkowo wydzielone z przestrzeni hangarów, górny hangar miał w istocie siedem, a dolny sześć przedziałów.

Na lotniskowcach z trzema podnośnikami (*Akagi, Kaga, Sōryū, Hiryū, Shōkaku* i *Zuikaku*) szyb środkowej windy był także wyizolowany przegrodami ogniotrwałymi, dzieląc hangary na sześć przedziałów. Na lotniskowcach typu *Unryū* przegrodami otoczono windy i przedział pomiędzy nimi. Na górnym pokładzie hangarowym za rufowym podnośnikiem zamontowana była dodatkowa kurtyna ognioodporna.

Zarówno przegrody, jak kurtyny ognioodporne musiały być chłodzone wodą, by dłużej spełniały swe zadanie.

Instalacja gaśnicza z dwutlenkiem węgla

Ponieważ woda nie jest w stanie zgasić pożaru benzyny, w hangarach, magazynach paliwa lotniczego, stacjach pomp rurociągów paliwowych i centrali sterowania instalacją paliwową zainstalowano chemiczne układy gaśnicze. Składały się na nie butle ze sprężonym dwutlenkiem węgla, składowane w szybach podnośników, oraz system przewodów i dysz, biegnący pod dachem hangarów. Dwutlenek węgla (CO_2), z racji większej gęstości od powietrza, jest w stanie wyprzeć je i zdusić ogień, odcinając dopływ tlenu.

Poniżej podnośników znajdowały się magazyny, w których składowano 175 30-kilogramowych butli dwutlenku węgla. Butle połączone były w zespoły przewodami ze sobą, a do ich zaworów doprowadzone były cięgla sterujące z central obrony przeciwpożarowej u wejść do przedziałów ogniotrwałych, na pomoście nawigacyjnym, czy w innych strategicznych miejscach okrętu. Kiedy w jednej z nich ktoś przekręcił zawór, do górnej butli zespołu wtłaczane było sprężone powietrze, które wypychało gaz z kolejnych butli, tłocząc go do rur doprowadzających do zagrożonego przedziału, gdzie wydostawał się on przez dysze w postaci perforowanych rur biegnących wzdłuż podłogi.

Kierowanie tym systemem nastręczało wielu problemów. Zwykle pierwsze dwie butle z danej grupy były od niej odłączane i testowane. Układ kierowania z jego wieloma cięgłami i popychaczami także był bardzo skomplikowany. Wielokrotnie dochodziło do wypadków, gdy system włączał się samoistnie i tłoczył dwutlenek węgla do hangarów pełnych ludzi. Cesarska Marynarka Wojenna poniosła z tego powodu wiele zupełnie niepotrzebnych strat w ludziach, zwłaszcza wśród doświadczonych mechaników lotniczych, pracujących w hangarach. Największe wady systemu ujawniły się jednak dopiero po tym, jak pierwsze japońskie lotniskowce odniosły uszkodzenia bojowe.

she had seven sections on the upper and six sections on the lower hangar deck.

Aboard carriers with three elevators (*Akagi, Kaga, Sōryū, Hiryū, Shōkaku* and *Zuikaku*) also the elevators were isolated with fire-protection bulkheads, whereby the hangars were automatically subdivided into six sections. Aboard the *Unryū* class the two elevators and the compartment in between were fitted with fire-protection bulkheads. On the upper hangar deck behind the aft elevator was fitted another fire-protection curtain.

Both the fire-protection bulkheads and the fire-protection curtains had to be cooled down during a fire if they should be able to fulfil their purposes for any length of time.

CO_2 firefighting arrangements

Because water cannot extinguish gasoline fires, there were in the hangars, the aviation gasoline tank groups, the aviation gasoline pumping spaces, and the gasoline control room installations with chemical firefighting equipment, a CO_2 firefighting system. This arrangement in principle consisted of CO_2 bottles stowed in the elevator pits and a command and control system whose perforated pipes ran along the underside of the upper hangar deck. Since carbon dioxide[6] (CO_2) has a greater density than air it will sink and smother the fire.

Below the elevators there was a blank space and here an average of 175 CO_2 bottles were stored, each bottle contained 30 kg. They were lined-up in groups below one another and were connected by control pipes, and by a control rod they were connected to the remote control stations, which were located near the entrances to the fire-protection compartments, the navigating bridge, and on some other strategic places. When one in these firefighting centrals turned the control handle a valve opened through compressed air to the first group of bottles, hereby the following bottles connected to the control pipes opened one after another and emptied their contents. The carbon dioxide reached the perforated pipe on the deck via a rising main.

One problem was the control of the functions of the command and control system. As a rule the first two bottles were separated from the first group and tested. Another problem was the relatively complicated remote control rods. Mishaps occurred when valves leaked or self triggered and CO_2 suddenly discharged into the hangars. In this way the Japanese Navy lost quite a number of hangar personnel. The system's greatest drawbacks, however, was first revealed during combat damages.

Foam firefighting installations

During the Battle of Midway the aircraft carriers *Akagi, Kaga, Sōryū*, and *Hiryū* were all hit by bombs. Severe fires followed and since these could not be mastered the carriers were lost. One month earlier the *Shōkaku* had likewise taken fire due to bomb hits and received medium damages.

These war experiences confirmed that the hitherto used CO_2 blanketing system was practically useless when

6. CO_2 (carbon dioxide) is often called carbonic acid (H_2CO_3) but this is not really the correct expression.

Pianowe instalacje gaśnicze

Podczas bitwy koło wyspy Midway cztery japońskie lotniskowce: *Akagi*, *Kaga*, *Sōryū* i *Hiryū* zostały trafione bombami lotniczymi. W wyniku trafień rozgorzały silne pożary, które doprowadziły do utraty okrętów. Miesiąc wcześniej, w czasie bitwy na Morzu Koralowym, w podobnych okolicznościach takie same uszkodzenia odniósł lotniskowiec *Shōkaku* — a mimo to skończyło się to dla niego jedynie średnimi uszkodzeniami.

Smutne doświadczenie Midway ujawniło, że dotychczasowe chemiczne systemy obrony przeciwpożarowej są niemal bezużyteczne, gdyż gaz wycieka z izolowanego przedziału przez nieszczelne ściany i pokłady. Do już znanych wad tych systemów (skomplikowany mechanizm uruchamiający, nieszczelne zawory i szkodliwy wpływ na ludzi pracujących przy ich konserwacji) doszła teraz przerażająca prawda o setkach członków załóg maszynowych uduszonych przez wyciekający gaz w pomieszczeniach położonych poniżej hangarów.

W rezultacie zażądano natychmiastowego poprawienia lub całkowitej wymiany systemu na jakiś nowy. Ponieważ na lotniskowcu gasić trzeba przede wszystkim pożary benzyny, systemy wodne nie mogły zastąpić nieskutecznych i szkodliwych instalacji chemicznych — pozostawała piana gaśnicza.

W sierpniu 1942 roku arsenał w Yokosuce rozpoczął próby z pianową instalacją gaśniczą skonstruowaną przez Chūō Rika Kōgyō (Centralny Instytut Przemysłu Chemicznego). Do prób zbudowano model hangaru o długości 25 m, szerokości 18 m i wysokości 4,5 m, do którego wstawiono dwa samoloty torpedowe Typu 97 („Kate"), zatankowano do pełna (1100 litrów benzyny każdy) — po czym podpalono. Po zużyciu półtorej tony środka pianotwórczego [mieszanina wodorowęglanu sodowego ($NaHCO_3$) i ałunu glinowego ($Al_2(SO_4)_3 \cdot 18\ H_2O$) ze stabilizatorem] jasne było, że instalacja skutecznie zwalcza pożary benzyny, ale wymaga jeszcze dopracowania. Spryskiwacze miały za małą wydajność i za wąski strumień — spryskanie pianą całego hangaru wymagało umieszczenia spryskiwaczy w podłodze, co groziło ich uszkodzeniem.

We wrześniu Sekcja Badań Chemicznych Naukowo-Technicznego Instytutu Marynarki (Kaigun Gijutsu Kenkyūsho Kayaku Kenkyūbu) stworzyła eksperymentalną instalację własnego pomysłu i przeprowadziła jej testy, korzystając ze spryskiwaczy proponowanych przez Instytut Przemysłu Chemicznego. Do prób użyto jako środka pianotwórczego piętnastoprocentowego roztworu mydła. Instalacja dostarczała jedynie 1–3% środka pianotwórczego do dysz, w których woda z powietrzem wytwarzały pianę. Testy dowiodły, że rozwiązanie ma zarówno zalety, jak i wady — słabszą przyczepność tak uzyskanej piany i przez to wydłużenie czasu gaszenia pożaru. Zaletami w porównaniu do poprzednich systemów były:

gas could stream out through the vertical side-walls or the deck. To the already known drawbacks (complicated release mechanism, leaky stop valves, unhealthy influence) could also be added the terrible knowledge that the accumulated gas could cause the death by suffocation of numerous crewmembers in the lower spaces.

Consequently the firefighting equipment had to be improved immediately and a new system installed. Since it had to be effective against aviation gasoline fires water could not be used in place of the existing CO_2 system, instead a foam firefighting system had to be developed.

In August of 1942 the arsenal at Yokosuka began trials with an installation constructed by Chūō Rika Kōgyō (Central Institute for Chemical Industry). During the trials they used a 25 m long, 18 m wide, and 4.5 m high model of a hangar, in which two torpedo planes Type 97 ("Kate") had been placed, each filled up with 1,100 l of aviation gasoline. When 1.5 tons of the foam making substance [sodium bicarbonate ($NaHCO_3$) and aluminium sulphate ($Al_2(SO_4)_3 \cdot 18\ H_2O$) as powder mixture with an additive stabilizer], it was clear that this installation was active against gasoline fires, but it had one drawback; the foam firefighting pipes and its sprayers had poor spray-width. To be able to reach the whole width of the hangar it should be necessary to install sprayers in the hangar deck and the sprayers would then probably be damaged.

In September the Chemical Research Section at the Navy Technical Research Institute (Kaigun Gijutsu Kenkyūsho Kayaku Kenkyūbu) had developed an experimental installation and had it tested partly with the device mentioned earlier. As foam making substance they used a 15% soap solution, whose concentration supplied to the sprayers was only 1–3% and which with water and air formed the foam. From these trials certain pros and cons could be made (the inferior adhesiveness of the foam and the time required to put out the fire). The principal advantages compared with earlier tested systems were:

- By the higher spraying pressure a better spray width (approx. 10 m) was reached and thereby it was no longer absolutely necessary to install the sprayers in the hangar deck.
- By lesser consumption of the foam substance (approx. 20% less — by an increase of the concentration of soap solution a saving of approx. 30% was expected) could either the stores be increased or the stock aboard be decreased.



► Testowanie węży gaśniczych na *Hiyō* w Yokosuce, 7 października 1943 roku. Po utracie lotniskowców pod Midway pierwotny system wypełniania przestrzeni CO_2 został zastąpiony (jednakże nie zawsze) przez system piany gaśniczej / via L. Ahlberg

► *Hiyō testing her hoses at Yokosuka, 7 October 1943. As a result of the initial carrier losses the CO_2 blanketing system was replaced (although not altogether) by a foam system / L. Ahlberg coll.*



▲ Płonący lotniskowiec *Hiryū* sfotografowany tuż przed zatopieniem pod Midway / NHC

▲ *Burning aircraft carrier Hiryū photographed just prior to her sinking during the Battle for Midway / NHC*

- znacznie większa (ok. 10 m) szerokość oprysku dzięki znacznie większemu ciśnieniu rzadszej mieszanki, dochodzącemu do 10 atmosfer — przez co nie było konieczności montowania dysz w podłodze;
- mniejsze użycie środka pianotwórczego (około 20% mniej, a przy zwiększeniu koncentracji mieszanki oczekiwano wzrostu oszczędności do ok. 30%), co pozwalało albo zwiększyć wydajność przewożonego zapasu, albo zmniejszyć przewożony zapas.

Po usunięciu niedociągnięć wykazanych w czasie prób marynarka ponownie przetestowała system Centralnego Instytutu Przemysłu Chemicznego i jeszcze dwukrotnie system Naukowo-Technicznego Instytutu Marynarki. Rezultaty prób porównano z informacjami zebranymi w czasie prób pianowych instalacji gaśniczych na *Scharnhorście*, a potem na lotniskowcu eskortowym *Shinyō*[6].

Po dokonaniu kilku drobnych poprawek — wśród których najistotniejszą było podwojenie koncentracji mydła w roztworze środka pianotwórczego — na początku listopada marynarka przyjęła system Naukowo-Tech-

Following changes of the two installations necessitated by demonstrated shortcomings, the Navy once more tested the system developed by the Central Institute for Chemical Industry and twice more the system developed by the Navy Technical Research Institute. The trial results were compared with the information gained from tests with the foam firefighting system aboard the *Scharnhorst* (later the escort carrier *Shinyō*)[7].

After some minor improvements had been made, the most important was the doubling of the concentration of the soap water solution, the Navy in early November of 1942 decided to use the system developed by the Navy Technical Research Institute. Together with this decision a number of guidelines for equipment aboard carriers were also proclaimed, its contents is shown below in abbreviated form.

1. For decision regarding pumping capacity one must presuppose one or more bomb detonations in the upper hangar and that a fire will break out between the forward and aft elevator pits, that the flight deck will be ripped open between the fire-

6. Instalacja ta zrobiła na Japończykach wrażenie objętością piany i jej przyczepnością. Obiekcje budziły jednak zbyt małe otwory dysz spryskiwaczy oraz wytrącanie się sulfonianów z piany. Badania piany wskazały, że zawiera ona 3% mydła rozpuszczalnego w słonej wodzie, 11,9% wody morskiej, zaś resztę stanowi powietrze. Stosunek roztworu mydła do wody wynosił około 1:3.

7. This installation had made an impression on the Japanese with regard to the amount of foam and its adhesiveness. Objections were only raised against too small spray openings and the foams chemical transformation into sulfonate. The investigation established that the foam consisted of 3% sea water-soluble soap, 11.9% sea water, and a corresponding share of air. The ratio between the soap solution and the sea water was about 1:3.

-cznego Instytutu Marynarki. Wraz z decyzją ogłoszo-no także wytyczne dotyczące wyposażenia lotniskow-ców, które w skróconej formie zamieszczono poniżej.

1. Aby właściwie ocenić potrzebną wydajność pomp, należy uwzględnić najgorszy możliwy scenariusz — wybuch jednej lub kilku bomb na górnym pokładzie hangarowym, w którego rezultacie dochodzi do wybuchu pożaru w przestrzeni pomiędzy szybami dziobowego i rufowego podnośnika z możliwością rozerwania pokładu startowego na odcinku pomiędzy przegrodami lub kurtynami ognioodpornymi lub z jednoczesnym wybuchem pożaru w jednym z przedziałów ogniotrwałych dolnego pokładu hangarowego. Jest absolutnie nieodzowne, by istniała możliwość podawania piany do obu tych miejsc jednocześnie.
2. Obszar wymieniony powyżej stanowi 60–75% całości powierzchni hangaru. Jeśli okazałoby się, że powierzchnia spryskiwania pianą jest zbyt duża, lub potrzeba do tego zbyt wiele pomp, konieczna może się okazać redukcja powierzchni hangarowych o 40–60% w celu zachowania ochrony przed trafieniami bombami lotniczymi.
3. Jak wykazały testy, do ugaszenia pożaru pompy muszą zachować zdolność do podawania piany z najwyższą sprawnością przez okres co najmniej pięciu minut. Ilość środka pianotwórczego znajdującego się w zbiornikach musi być obliczona z uwzględnieniem konieczności spryskiwania pianą całej powierzchni hangaru przez ten czas. Należy też uwzględnić konieczność intensywnego podawania piany do obszaru wymienionego w paragrafie drugim przez kolejne pięć minut, po czym dogaszanie pożaru przez następne pięć minut podawania piany.
4. Niezbędne są pompy do chłodzenia dymu wytwarzające ciśnienie 10 barów lub o wydajności 200–400 ton/h — w razie potrzeby należy wymienić stare pompy, jeśli wydajność istniejących jest niewystarczająca. Pompy te powinny mieć niezależny napęd silnikiem wysokoprężnym. Po jednej pompie należy zainstalować w części dziobowej i rufowej okrętu.

   Próby wykazały, że niezbędna jest wydajność 0,585 t/h/m^2 powierzchni hangarowej — należy mieć to na uwadze, obliczając liczbę dyszy spryskujących.

   Należy się liczyć z utratą ciśnienia w rurociągach związaną z dużą różnicą poziomów pomiędzy przedziałem pomp i hangarami. W obliczeniach należy w związku z tym przyjmować wartość ciśnienia 7 barów. Ilość podawanej piany niezbędnej do ugaszenia pożaru zależy od rodzaju spryskiwacza i może wynosić 100 l/min. lub 200 l/min.
5. Stężenie roztworu mydła w zbiornikach powinno wynosić 30%, a w dyszach wytwornic piany zaledwie 2–3%.
6. Prędkość przepływu środka pianotwórczego w magistralach wznoszących powinna być w granicach 3,5 m/s, a odgałęzieniach nie mniej niż 2,5–3 m/s.
7. Ciśnienie wewnątrz rurociągów pianowych (10 barów) jest znacznie wyższe od ciśnienia panującego w normalnej instalacji gaśniczej (5–7 barów). Rurociągi obu instalacji muszą być oddziel-

protection bulkheads or the fire-protection curtains, that also a fire will start in one of the fire-fighting stations on the lower hangar deck. It must be possible to spray these spaces at the same time.
2. The first-mentioned area represents approx. 60–75% of the total hangar area. If the spraying area owing to that will be too large and too many pumps will be needed, it must be considered if the total hangar area will have to be reduced by 40–60% in order to preserve the protection against bomb hits.
3. The extinction must, as a result of the tests, have the power to continue for 5 minutes, that is the amount of soap water solution in the tanks must be calculated for this spraying time over the entire hangar area. It should likewise be possible to spray the area mentioned in the second paragraph for a duration of 5 minutes and when the fire is put out it should also be possible to spray the remaining compartments for 5 minutes.
4. As pumps smoke cooling pumps with a pressure of 10 bars or a capacity of 400 tons/h or 200 tons/h is needed and hence new pumps must be installed, if the capacity is inadequate. These pumps must be diesel driven and one should be installed in the forward end of the ship and another in the after end.

   Based on the trial results it should be possible to generate 0.585 ton/h foam per m^2 hangar area and the number of sprayers must be calculated on this.

   With regard to the pressure loss in the pipes, depending on the ceiling, one must assume that the pressure at the sprayers is only 7 bars. The spraying amount depends on the type of foam nozzle and is either 100 l/min. or 200 l/min.
5. The concentration of soap solution within the tanks should be 30%. At the sprayers only 2–3%.
6. The spraying velocity within the main foam pipe should be approx. 3.5 m/s, within the branches in the hangars 2.5–3 m/s.
7. The pressure within the foam firefighting pipes (10 bars) is different from the normal pressure within the firefighting pipes (5–7 bars), that is the pipes must be separate. However, the main pipes of both systems must be fitted with connection pipes below the protective deck.
8. In each fire-protection compartment in the hangars it should be installed, in suitable positions, diagonally, two firefighting stations (fire observation stations) equipped as command posts. These stations should be protected with 25 mm thick DS plates. The foam firefighting pipes must be divided for each compartment in the hangars (about 25 m) so as to minimize any damage incurred. The sprayers should be connected so that if damage to the rising mains are incurred 50% of the adjacent pipes should be able to supply them. In reserve and as a complement it should adjacent to the firefighting stations on either side be installed two connection spots for foam firefighting pipes. The foam firefighting pipes are stored adjacent to the funnels used to bring back the pumped out fuel from the aircraft tanks to the aviation gasoline tank groups.

ne, należy jednak wykonać przejścia pomiędzy nimi, poprowadzone pod pokładem głównym.

8. W przeciwległych narożnikach każdego przedziału ogniotrwałego hangaru, należy zainstalować dwa stanowiska obserwacyjne wyposażone w urządzenia do kierowania instalacjami przeciwpożarowymi. Stanowiska te powinny być osłonięte płytami stali DS o grubości 25 mm. Rurociągi pianowe należy doprowadzać do każdego przedziału oddzielnie, prowadząc je w odległości 25 m jeden od drugiego, by zminimalizować możliwość uszkodzenia. Spryskiwacze powinny być połączone tak, by w razie uszkodzenia rurociągu głównego można było połowę przyległych rur użyć do ich zasilania. W każdym przedziale należy zainstalować dwa przyłącza do przewodów pianowych z sąsiednich przedziałów jako uzupełnienie i rezerwę na wypadek awarii. Przewody pianowe należy przechowywać obok przewodów odprowadzających spuszczane paliwo z powrotem do składów paliwa lotniczego.

Pokładowe pianowe instalacje gaśnicze lotniskowców ujednolicano na podstawie tych kryteriów i korzystając z doświadczeń bitwy koło wyspy Midway. Podejmowano starania, by montować je na lotniskowcach przy pierwszej nadarzającej się okazji. Wytycznych należało przestrzegać ściśle, a doświadczenie następnych bitew pokazało, że były one słuszne i pożary na skutek uderzenia bomb były skutecznie zwalczane[7].

Pożary wewnątrz przedziałów ogniotrwałych miały być ograniczane lub gaszone przez instalację pianową. W tym celu na ścianach hangaru montowano przewody pianowe ze spryskiwaczami. Niższy rząd spryskiwaczy umieszczony był około 2 m nad podłogą hangaru i składał się ze spryskiwaczy Typu 10A o wydajności 100 l/min. Metr wyżej zamontowany był drugi rząd spryskiwaczy, zaopatrzony w dysze Typu 20C o wydajności 200 l/min. Odległość pomiędzy spryskiwaczami dolnego rzędu była stała i wynosiła 3 m, podczas gdy spryskiwacze wyższego rzędu rozmieszczone były co 6 m w szerokich hangarach i co 3 m w wąskich. Dolny rząd pozwalał opryskiwać pianą obszar szerokości 5 m, a górne podawały pianę do wyższych partii hangaru i w te zakamarki pokładu przy ścianie, gdzie nie trafiała piana z niższych spryskiwaczy. Razem tworzyły one swego rodzaju „koc pianowy", którym samoloty pokrywane były z boku.

Właściwy dobór konstrukcji spryskiwaczy i ich dysz był możliwy dzięki przeprowadzeniu wielu prób. Ponieważ piana wytwarzana była dopiero w samych dyszach spryskujących, możliwe było stosowanie dość wysokiego ciśnienia i przewody pianowe miały niewielką średnicę. Podwyższone ciśnienie pozwalało także opryskiwać większą powierzchnię.

Pod ścianami hangarów, w miejscu zbiegu ścian i pokładu, poprowadzone były kanały zasilające. Kanały te odchodziły od magistrali wznoszącej i były osłonięte płytami stali DS o grubości 8 mm. Na kanałach zasilających, które na wszystkich lotniskowcach połączone były w magistralę pierścieniową, zamontowane były uzupełniające złącza do mocowania węży, którymi można było połączyć je z przewodami pianowymi.

Na pokładzie startowym pożary zwalczane były z pomocą przenośnych wytwornic piany — odpowiednich dyszy zakładanych na węże strażackie. Węże te mocowane były na złączach bagnetowych kanałów za-

The foam firefighting installations aboard aircraft carriers were thus standardized on the basis of these criteria, and owing to the experiences gained at the Battle of Midway these installations were introduced as quickly as possible. These guidelines were to be followed strictly and it was shown that a fire resulting from a bomb hit could be fought adequately[8].

Fires within a fire-protection area were extinguished with foam or were smothered. With this in view pipes with two rows of sprayers were mounted on each side of the hangar walls. The lower row was 2 m above the hangar deck and consisted of sprayers with Type 10 A nozzles (i.e. with a performance of 100 l/min.), the upper, 1 m higher up, consisted of Type 20 C (200 l/min.). The distance between two sprayers in the lower row was in both wide and narrow hangars 3 m, in the upper row the distance varied between 6 m (wide hangars) and 3 m (narrow hangars). With the lower row the hangar deck could be sprayed about 5 m on each place, and the upper row could spray the upper area and the part of the hangar deck which the lower row could not reach. In other words: The sprayers were arranged so that a "foam blanket" could be spread horizontally over the airplanes.

The design of the sprayers and their nozzles (suction-nozzles) were secured by several trials. Since the foam was formed not until in the sprayers it was possible to have them work under a relatively high pressure and the pipes could be fitted with a small pressure gauge. Another advantage was the enlarged spraying width.

On the side of the deck at the intersection between the hangar deck and the hangar wall were the feeders (they were branched off from the previously mentioned rising mains) and these were protected by 8 mm thick DS plates. From the feeders, which on all carriers were arranged as a ring main), were branched off as complement hose couplings, on which foam firefighting pipes could be connected.

On the flight deck fires were fought with the help of portable foam firefighting hoses with spraying nozzles. These were connected to the hose couplings by bayonet joints that required less than a half turn to secure.

The distribution of the sprayers and the foam firefighting pipes aboard the carrier *Shōkaku* can be seen in the Table 19.

The table shows that in the event of a fire in one of the hangars about 200 sprayers and/or 20 foam firefighting pipes on the flight deck immediately could be used and thus a big amount of foam could be brought forth within a short time.

The action of the foam firefighting installations in the hangars were controlled from firefighting stations (fire observation stations). These stations were constructed of 25 mm thick DS plates, and had armour glass windows for observation. Each station, as previously mentioned there were two stations in each fire-protection section, contained control switches for the fire-protection bulkheads and the fire-protection curtains at the ends of its section, the foam control valves for its side of its section of the hangar, and was in telephonic communication with adjacent control points. In addition it was usually possible to control the adjacent section of foam pipes from such stations, or the portion of the hangar above or below, which was visible from that point.

In the upper hangar of the *Taihō* there were in the 1st and the 5th fire-protection sections only one firefighting station in each section. In the 4th there were one on

7. Pożaru na *Taihō*, który nastąpił w wyniku ulatniania się oparów benzyny, uszkodzona w wyniku trafienia instalacja pianowa nie była w stanie izolować ani zgasić. To, czego dokonały przy jej pomocy załogi innych japońskich lotniskowców zbombardowanych w roku 1945, w dużej części zależało od poziomu ich wyszkolenia.

8. The fire aboard the *Taihō* which was the result of aviation gasoline vapour could, with these installations, which certainly were heavily damaged, naturally not be brought under control nor be put out. What the crew aboard Japanese carriers which were bombed during 1945 achieved, or perhaps not achieved, with this technique, depended to a great extent on their training level.

silających. Połączenie węża wymagało mniej niż pół obrotu głowicy w złączu.

Rozmieszczenie spryskiwaczy i przewodów pianowych na lotniskowcu typu *Shōkaku* przedstawiało się jak podano w Tabeli 19.

Jak wynika z tabeli, w razie pożaru w jednym z hangarów można było wprowadzić do akcji około 200 stałych i 20 przenośnych spryskiwaczy, podając w bardzo krótkim czasie olbrzymie ilości piany.

Działanie pianowej instalacji gaśniczej w hangarach było sterowane ze stanowisk przeciwpożarowych. Stanowiska te zbudowane były z płyt grubości 25 mm i zaopatrzone w okna z pancernego szkła. Każde z nich (a miało ich być, jak już wiemy, po dwa w każdym przedziale) było wyposażone w wyłączniki sterujące przesuwaniem przegród ognioodpornych i opuszczaniem kurtyn ognioodpornych oddzielających przedziały, zawory instalacji pianowej w przedziale oraz środki łączności (telefon) do utrzymywania komunikacji z sąsiednimi i głównym stanowiskiem obrony przeciwpożarowej. Zwykle ich wyposażenie pozwalało także kierować sąsiednimi sektorami instalacji przeciwpożarowej, widocznymi z danego stanowiska.

W górnym hangarze *Taihō*, w przedziałach ogniotrwałych nr 1 i 5 było tylko po jednym stanowisku kierowania obroną przeciwpożarową. W przedziale nr 4 było po jednym stanowisku na każdej burcie przedziału, a w przedziałach nr 2 i 3 aż po dwa stanowiska na każdej burcie. W dolnym hangarze w przedziałach nr 1 i 4 było po jednym stanowisku kierowania obroną przeciwpożarową na każdej burcie. W przedziale nr 3 znajdowały się dwa takie stanowiska na prawej i jedno na lewej burcie — a w przedziale nr 2 na odwrót — dwa na bakburcie i jedno na sterburcie. Jak więc widzimy, układ stanowisk kierowania obroną przeciwpożarową *Taihō* znacznie odbiegał od standardowego. Okręt miał łącznie 18 stanowisk obrony przeciwpożarowej — osiem na górnym pokładzie hangarowym i dziesięć na dolnym.

Wodę zaburtową do celów gaśniczych pobierała przez zawory denne jedna, a zwykle dwie elektrycznie napędzane pompy o wydajności 200 ton/h każda (dla instalacji pianowej) oraz pompa instalacji do studzenia dymu — wszystkie umiejscowione na śródokręciu. Dodatkowo na dziobie i rufie okrętu umieszczono pompy o wydajności 200 ton/h[8] napędzane silnikami wysokoprężnymi. Obok, w zbiorniku o pojemności 2,4–2,5 tony, przechowywana była mieszanka pianotwórcza — 30% roztwór wodny mydła, podawany do pomp, skąd wraz z wodą rozprowadzany był magistralami wznoszącymi i kanałami zasilającymi po całym okręcie. Całkowity zapas płynu do pianowej instalacji gaśniczej wynosił na *Taihō* 23,74 tony.

Pompy zainstalowane na pierwszym pokładzie częściowym podawały mieszankę pianową do magistrali wznoszącej pod ciśnieniem 10 barów, co pozwalało osiągnąć około 7–8 barów ciśnienia w dyszach spryski-

8. Początkowo planowano zamontowanie pomp napędzanych silnikami wysokoprężnymi o wydajności 400 ton/h, ale po próbach wymieniono je na pompy o wydajności 200 ton/h. Na lotniskowcach typu *Unryū* były po cztery pompy o wydajności 200 ton/h, zdolne podawać 0,6 t/h/m² w całym obrębie pokładu hangarowego. Na *Taihō* i *Shinano* konieczne było podniesienie ilości pomp, a z racji nadzwyczajnej szerokości *Shinano* trzeba było zbudować specjalne instalacje.

miejsce *Position*	spryskiwacze Typu 20C *Type 20 C sprayers*		spryskiwacze Typu 10A *Type 10 A sprayers*
	zamocowane na stale w instalacji kurtyny wodnej *Fixed on the walls*	przenośne *Hoses*	zamocowane na stale w instalacji kurtyny wodnej *Fixed on the walls*
pokład startowy *Flight deck*		20	
górny hangar *Upper hangar*	96	20	108
dolny hangar *Lower hangar*	61	12	84
szyb przedniego podnośnika *Forward elevator pit*	4		2
szyb środkowego podnośnika *Middle elevator pit*			9
szyb rufowego podnośnika *Aft elevator pit*	2		5
magazyny paliwa lotniczego *Gasoline tank groups*	2	4	8
razem *Total*	165	56	216

Tabela 19 *Table 19*

either side and in the 2nd and 3rd there were two on either side. In the lower hangar there were in the 1st and 4th one on either side and in the 3rd two on the starboard side and one on the port side. The 2nd had quite the reverse; two to port and one to starboard. That is to say that the *Taihō* did stray rather much from the standard arrangement. In total the *Taihō* had 18 firefighting stations; 8 on the upper hangar deck and 10 on the lower.

One or normally two electrically driven pumps with a pumping capacity of 200 tons/h each for the foam firefighting installation and the smoke cooling installation amidships, as well as one diesel driven firefighting pump at 200 tons/h capacity[9] in both the forward and after end of the ship, sucked in salt water via seacocks. Stowed in a nearby tank (with a normal capacity of 2.4–2.5 tons) was the soap water solution and the 30% special solution was injected into the suction below the pump. The *Taihō* had 23.74 tons of liquid used in the foam firefighting equipment.

The pumps installed on the no. 1 platform deck level delivered to the rising main a pressure of about 10 bars, a pressure corresponding to 7–8 bars at the sprayers. Pipe sizes were chosen to give a maximum velocity of 3.5 m/s.

The foam firefighting system was supplied from a main foam pipe running beneath the protective deck, and aboard the *Unryū* class the diameter was 230 mm. Separate feeders were run from this main to each fire observation point in the hangar, from which distribution to the various spraying sections were accomplished.

The foam sprayers consisted of a fine jet surrounded by an annular pipe, drilled with air induction holes and ending in the nozzle. The jet of water mixed with the air close to the suction nozzle and thereby foam was formed which consisted of 2–3% solution of the special salt water soap in sea water.

As a further precaution in case of power failure[10], the ends of the main foam line were connected to the fire-

9. It was, however, originally planned to use diesel driven pumps with 400 tons/h capacity, but after tests these pumps were exchanged for pumps with 200 tons/h capacity. In the *Unryū* class the four pumps were each of 200 tons/h and the entire hangar area could be reached with about 0.6 tons/h/m². In the *Taihō* and the *Shinano* it was necessary to increase the number of pumps and because the *Shinano* was abnormally wide special installations were required.
10. The first measure was to use the diesel driven pumps which were independent from the ship's electric mains.

▼◢▶ Sekwencja zdjęć z zatopienia lotniskowca *Shōhō* w bitwie na Morzu Koralowym / via M. Skwiot

▼◢▶ *A series of photographs showing consecutive phases of sinking the aircraft carrier Shōhō during the Battle for Corral Sea / M. Skwiot coll.*







waczy. Średnicę rur dobrano tak, by mieszanka pod tym ciśnieniem utrzymywała prędkość około 3,5 m/s.

Instalacja pianowa zasilana była z magistrali łączącej biegnącej pod pokładem ochronnym, która na lotni-

main so that water spray could be used if foam supply failed. In this case the system worked as a sprinkler system and for this nozzles were installed about 4 m above the hangar deck.

skowcach typu *Unryū* miała średnicę 230 mm. Oddzielne kanały zasilające łączyły tę magistralę z każdym stanowiskiem obrony przeciwpożarowej, które kierowało dystrybucją piany w przedziałach ogniotrwałych.

Każdy spryskiwacz miał dyszę rozpylającą małej średnicy otoczoną perforowaną rurą, przez otwory której zasysane było powietrze. Rura ta kończyła się dyszą wylotową. Strumień wody z mieszaniną pianotwórczą mieszał się z powietrzem w pobliżu dyszy wylotowej, tworząc pianę o zawartości 2–3% wodnego roztworu specjalnego mydła do użytku w słonej wodzie.

Jako zabezpieczenie na wypadek awarii zasilania[9] końcówki przewodów pianowych podłączone były do magistrali pożarowej, dzięki czemu spryskiwacze mogły w braku piany rozpylać wodę, tworząc kurtyny wodne. Instalacja pianowa działała wówczas jak zwykłe zraszacze z dyszami umieszczonymi około 4 m ponad pokładem.

Pomimo zainstalowania pianowych instalacji gaśniczych nie wyeliminowano całkowicie układów chemicznych z dwutlenkiem węgla. Zachowano je natomiast do użytku na wypadek poważnego uszkodzenia bombami lub torpedami na poziomie dolnego hangaru i magazynów paliwa lotniczego oraz przedziałów sąsiadujących z nimi. Instalacja gaśnicza z dwutlenkiem węgla zawierała dość gazu, by wypełnić 18% całkowitej objętości dolnego hangaru. Instalacja gazowa była sterowana zdalnie, ze stanowisk kontroli obrony przeciwpożarowej znajdujących się przy wejściach do przedziałów ogniotrwałych.

Zmiany systemu wentylacji maszynowni i układu dróg ewakuacyjnych

Wraz z wprowadzeniem pianowych instalacji gaśniczych przeprowadzono zmiany dotyczące wentylacji maszynowni i dróg ewakuacyjnych z niej. Zmiany te nie miały na celu zapobieżenia pożarom, jak można by z początku sądzić, lecz były następstwem doświadczeń w walce z pożarami po bitwie koło wyspy Midway.

Do tej pory szyby doprowadzające powietrze do przedziałów turbin i kotłowni zawsze budowano po stronie przeciwnej do komina (kominów). W razie wybuchu pożaru po tej stronie okrętu, szyby te zasysały tylko gorące powietrze. W czasie bitwy koło wyspy Midway co najmniej dwa z czterech lotniskowców odniosły ciężkie uszkodzenia po stronie, na której zamontowano przewody wentylacyjne. W rezultacie szyby wentylacyjne zasysały nie tylko gorące powietrze — ale również ogień. Większość załogi maszynowni udusiła się, gdyż brakowało dróg ewakuacyjnych. By uniknąć powtórzenia tej tragedii, konieczne było zapewnienie możliwości przełączania zasilania powietrzem z jednej burty na drugą, wolną od pożaru. W tym celu należało dokonać następujących zmian konstrukcyjnych:

- częściowa przebudowa szybów powietrza wychodzącego tak, by można ich w razie potrzeby używać jako nawiewników;
- przebudowa wentylatorów odśrodkowych tak, by w razie potrzeby mogły służyć zarówno do wypychania, jak do zasysania powietrza;
- budowa nawiewników po stronie komina (kominów);
- przesunięcie otworów w grodziach podłużnych tak, by umożliwić odnawianie powietrza po obu stronach maszynowni i kotłowni[10];

Despite the installation of foam firefighting systems CO_2 blanketing systems were not completely abolished, instead these systems were retained in case of serious bomb or torpedo damage in the lower hangar, and in the aviation gasoline tank groups with their adherent spaces. The CO_2 tubes in the elevator pits contained sufficient gas to displace 18% of the volume of the lower hangar. These systems were controlled by the already mentioned remote control stations, located near the entrances to the fire-protection compartments.

Changes of ventilation in the machinery spaces and the arrangements of emergency exits (escape routes)

With the introduction of foam firefighting systems some changes were likewise made concerning the ventilation in the engine and boiler rooms as well as the arrangements of the emergency exits from these spaces. This was not really any fire-protection measures, as one at first would believe, but instead this was part of the improved fire-fighting measures learnt during the Battle of Midway.

Hitherto the ingoing air shafts for the engine and boiler rooms had always been installed on the side opposite the funnel or funnels. Therefore if a fire broke out in this area only hot air would be sucked in. Of the four Japanese carrier which were in flames at Midway in June 1942 at least two were badly damaged on the side were the ventilation system was installed. Thereby not only hot air entered the engine and boiler rooms but fire as well and the majority of the machinery personnel were suffocated since emergency exits (escape routes) were lacking. If this should be avoided it must be made possible to switch the ingoing air from the damaged side to the undamaged. Consequently the ventilation system aboard carriers was changed so that ingoing air to the engine and boiler rooms could be entered from both sides. With this it became necessary to make the following modifications:

- Partial change of the outgoing air shafts so that, in an emergency, also ingoing air could be sucked in.
- Partial change of the centrifugal fan so that it, in an emergency, could be used for both ingoing and outgoing air.
- Installation of ingoing air shafts on the side of the funnel (funnels).
- Displace openings in the longitudinal bulkheads to make air renewal possible on both sides in the engine and boiler rooms[11].
- Shaping of ingoing air shaft as emergency exits (escape routes), through which machinery personnel could enter the deck.

Improvement of hangar ventilation

When a room the size of a hangar is filled with gasoline vapour, a fire will result and the vapour will explode, thus the carrier will in most cases be lost, that was for example the case with the *Lexington* in 1942 and the *Taihō* in 1944. In order to avoid this accumulation of gasoline vapour the capacity of the hangar ventilation had to be improved. This was carried out by the following measures:

- Increase of the number of fans, so that complete renewal of the air could be made 8–12 times per hour (up to now between 10 and 15 minutes had been needed for a complete renewal).

9. Pierwszym zabezpieczeniem było użycie pomp zasilanych niezależnymi od instalacji elektrycznej okrętu silnikami wysokoprężnymi.
10. W celu dokonania tych zmian naruszono wodoszczelność przedziałów, ale w tym okresie już nawet Cesarska Marynarka Wojenna nie wierzyła w stabilizujące okręt działanie tych grodzi, a później zaczęto w nich nawet wycinać tzw. otwory kompensacyjne.

11. These measures naturally "sacrificed" the watertight integrity, but at this time even the Japanese Navy had begun to doubt the stabilizing effect of these bulkheads and later they even made so called compensation openings in the bulkheads.

- przebudowa szybów nawiewu powietrza tak, by można ich było używać jako dróg ewakuacyjnych dla załogi maszynowni.

Poprawa wentylacji hangarów

Kiedy pomieszczenie o wielkości hangaru wypełni się oparami benzyny, każdy pożar doprowadzi do eksplozji, zwykle kończącej się utratą lotniskowca. Tak zdarzyło się w 1942 roku w przypadku *Lexingtona*, a w dwa lata później ten sam los spotkał *Taihō*. Aby zapobiec gromadzeniu się oparów benzyny należało usprawnić wentylację. W tym celu dokonano następujących zmian:

- zwiększono liczbę wentylatorów, by umożliwić całkowitą wymianę powietrza 8–12 razy w ciągu godziny (do tej pory było to możliwe jedynie 4–6 razy w ciągu godziny, gdyż całkowita wymiana powietrza w hangarze zajmowała 10–15 minut);
- umożliwiono naturalną wentylację przez otwory umiejscowione w dziobowej i rufowej części hangarów (nie jest do końca jasne, czy w tym celu usunięto także nieoszklone części bulajów);
- zainstalowano brezentowy wiatrołap wokół otworu przedniego podnośnika samolotów, umożliwiający przekształcenie go w awaryjny chwyt powietrza do wentylacji hangarów w razie uszkodzenia instalacji wentylacyjnej.

Poprawa wentylacji hangarów była częścią działań mających na celu wzmożenie ochrony magazynów paliwa lotniczego.

Wprowadzenie farb ognioodpornych

Farby olejne używane dotychczas do malowania okrętów wojennych przyczyniały się zarówno do intensywności, jak i długotrwałości pożarów. Z tego też powodu podjęto kroki w celu eliminacji takich farb z zagrożonych przedziałów okrętu i zastąpienia ich farbami ognioodpornymi. Próby dostępnych na rynku farb opartych na rozcieńczalnikach organicznych, reklamowanych jako ognioodporne, wykazały, że w rzeczywistości są one zaledwie odrobinę mniej łatwopalne niż farby olejne. Po przekroczeniu określonej temperatury paliły się nie mniej intensywnie niż farby olejne. Z drugiej strony, eksperymenty te pokazały, że dobre właściwości ognioodporne ma farba używana do tej pory do malowania wewnętrznych powierzchni zbiorników wodnych. Była to farba wodoodporna, zabezpieczająca metal przed dostępem wody, a jej głównymi składnikami były woda i pył cynkowy. Z racji problemów zaopatrzeniowych nie było możliwe utrzymanie zawartości cynku na poziomie 60% i jeśli zużycie tej farby w marynarce miało w znaczący sposób wzrosnąć, udział cynku należało zmniejszyć. Nawet jednak po zmniejszeniu zawartości pyłu cynkowego, farba okazała się wystarczająco ognioodporna, by malować nią wewnętrzne powierzchnie okrętów.

Malowanie polegało na zagruntowaniu powierzchni warstwą farby składającej się w 90% z krzemianu sodu i 10% pyłu cynkowego, rozcieńczonych wodą. Na grunt nakładano następnie zasadniczą farbę, złożoną z tych samych składników, ale w proporcjach odpowiednio 70/30. Na lotniskowcach nie używano innych farb ognioodpornych. Malowano nią hangary, magazyny paliwa lotniczego i amunicyjne, przedziały turbin i kotłownie, maszy-

11. Na lekkich krążownikach i okrętach desantowych środki te wprowadzono specjalnym regulaminem. Dla niszczycieli i mniejszych jednostek powołano odrębną komisję, której zalecenia sformułowano w rozkazie wydanym po konferencji w arsenale marynarki w Yokosuce 2 października 1944 roku.

12. Środki te proponowało już w lecie 1943 roku Biuro Budowy Okrętów. Każdy lotniskowiec miał ich od 10 do 25. Zbudowane były z płótna na stalowym stelażu wysokości 0,8 m i miały powierzchnię około 1 m^2. Od 1943 roku wypełnianie ich wodą było częścią przygotowań okrętu do walki, ale formalnie usankcjonowano tę praktykę dopiero później.

13. Mesa w razie potrzeby służyła jako szpital okrętowy.

- Arrangements for openings in the forward and after sides of the hangars, hereby it would be possible to change the air thanks to the speed of the ship (if this also meant that the not transparent part of the portholes was removed is uncertain).
- Erection of a surface exposed to the wind made of canvas immediately forward of the forward elevator so that the hangars could be ventilated via the elevator pit.

The improvement of the hangar ventilation was realized as part of the protective measures of the gasoline tank groups.

Introduction of fire-retardant paint

The oil-paint which up to then had been used for painting warships contributed both to the intensity and the endurance of the fire. Because of this it was desirable to replace this colour in exposed compartments with a fire-retardant paint (flameproof paint). Trials with commercial paint classified as fire-retardant showed that this paint was only slightly less inflammable than the oil based paint when organic matter was added to it. This paint also burnt if stipulated temperatures were exceeded. On the contrary the experiments proceeded favourably with the paint that hitherto had been in use to cover the bulkheads of the feed water tanks. This paint was of the type "metal concrete" and prevented water penetration. The main ingredient was water and zinc dust. The so far used zinc content of 60% could, however, due to the high material consumption not be maintained and consequently the ingredient was reduced, at the expense of rust protection, but no more than that the stipulated objective could be reached; a fireproof paint that could be used for the ships' interiors.

The fire-retardant paint was applied by first applying a coat which consisted of a water mixture of 90% sodium silicate and 10% zinc dust, then a topcoat of 70% sodium silicate and 30% zinc oxide was applied. No other fire-retardant paints seem to have been in use and aboard carriers this paint was used in the hangars, gasoline tank groups, magazines, engine and boiler rooms, the various auxiliary engine rooms, workshops, crew spaces, passages, and in the different stores above the waterline.

Aboard the carriers completed in 1944 this paint was used at once and on older carriers the oil-paint had to be scraped off at a suitable opportunity before the new paint could be applied. No yard was available for this job but this had to be performed by the crew, and on the different ships the crew achieved this as they returned from the operational areas.

Fire-protection measures in the crew spaces

The introduction of fire-retardant paint was only the first in a series of measures stipulated by a fact-finding commission headed by the commander of the naval arsenal at Kure, Vice Admiral Mitō.

Before the war the fire-protection measures within the crew spaces consisted of fire-retardant doors and non-combustible materials. War experiences showed that these measures were insufficient and it was necessary without delay to take further measures. However, the views varied how this should be done from ship to ship. Aboard the *Junyō*, whose equipment to a great extent originated

nownie pomocnicze, warsztaty, kwatery załogi, korytarze i składy umieszczone powyżej linii wodnej.

Na pokładach lotniskowców wprowadzanych do służby w roku 1944 nową farbą malowano wszystkie powierzchnie, a na starszych do czasu przeprowadzenia prac malarskich, tymczasowo oskrobano wszystkie ściany ze starej farby olejnej do gołego metalu. Z braku mocy przerobowych w stoczniach zarówno skrobanie starej farby, jak nakładanie nowej prowadzono zwykle siłami załogi.

Środki obrony przeciwpożarowej w kwaterach załogi

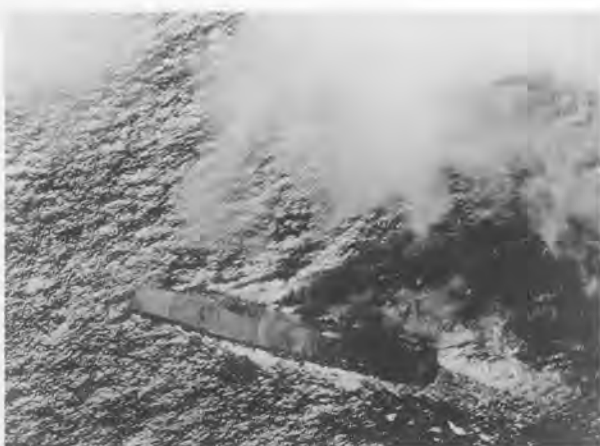
Wprowadzenie farby ognioodpornej było jedynie pierwszym z wielu posunięć wprowadzonych na wniosek komisji badawczej pod kierownictwem komendanta arsenału marynarki w Kure, wiceadm. Mitō.

Przed wojną środkami biernej obrony przeciwpożarowej w rejonach zakwaterowania załogi były wprowadzenie drzwi ognioodpornych i stosowanie na szeroką skalę materiałów niepalnych. Wojna wykazała, że są to środki dalece niewystarczające, i że konieczne jest niezwłoczne podjęcie dalej idących kroków. Na różnych okrętach różnie widziano też konieczne kroki. Na *Junyō*, którego wyposażenie w większości pochodziło z czasów jego służby pasażerskiej, podjęto bardzo daleko idące działania — zerwano drewniane panele, usunięto drewniane ścianki działowe, zerwano linoleum z podłóg i zdarto do gołego metalu farbę olejną. Po usunięciu mebli i wyposażenia kwatery załogi stały się nadzwyczaj spartańskie, a kwatery oficerskie wkrótce poszły ich śladem. Załoga spała w hamakach lub na matach rozłożonych bezpośrednio na pokładzie, a każdemu członkowi załogi przysługiwał tylko jeden koc. Z braku stołów posiłki jadano w kucki na rozkładanych na czas posiłku matach.

Komisja Mitō złożona z szefów departamentów marynarki, uznała po inspekcji 22 lipca 1944 roku, że podjęte środki były zbyt drastyczne. Zwłaszcza naczelny lekarz marynarki krytykował zapał dowódcy lotniskowca, podnosząc, że w ten sposób załodze stworzono niehigieniczne, a wręcz szkodliwe warunki pracy i zakwaterowania. W następstwie tego doszło do zażartej dyskusji pomiędzy naczelnym lekarzem marynarki a dowódcą *Junyō* (kmdr Kiyomi Shibuya). Lekarz został w końcu przegłosowany, gdyż większość członków komisji poparła dowódcę lotniskowca, twierdzącego, że nie zaobserwowano żadnych negatywnych następstw zdrowotnych przeprowadzonych zmian.

Nazajutrz, na naradzie w pokoju konferencyjnym arsenału w Kure komisja podjęła decyzję co do środków[11], jakie należy przedsięwziąć na pozostałych lotniskowcach, pancernikach i ciężkich krążownikach. Były wśród nich:

- wprowadzenie farb ognioodpornych (patrz powyżej);
- usunięcie linoleum z pokładów, które nie musiały być nim pokryte;
- adaptacja szafek na hamaki (pomyślanych jako ochrona przed odłamkami i pociskami broni małokalibrowej) na zbiorniki wody do gaszenia pożarów[12];
- redukcja wyposażenia pomieszczeń wspólnych[13] [stół (do 2 m długości, mogący służyć jako stół operacyjny w razie potrzeby), sofa (składana, z rur stalowych obciągniętych płótnem, bez sprężynowych materacy), szafa (na materiały tajne), brak obrazków w ramkach, firanek, szafek, tablic do pisania kredą (zamiast nich malowano na czarno część ściany) itd.];



▲ Płonący lotniskowiec *Zuikaku* sfotografowany w październiku 1944 roku w bitwie u przylądka Engano

▲ *Aircraft carrier Zuikaku photographed burning in October 1944 after the Battle at the Point Engano*

from her basic design as a passenger ship, far-reaching measures had consequently already been taken. The wood panelling and partitions of wood had been removed, the linoleum cover on the decks had been pulled up, and the paint scraped off. The furniture and fittings in the crew spaces were extremely Spartan and even in the officers' quarters they were drastically reduced. Ship's company slept on canvas or carpets spread out on deck and only one blanket per head was provided. The same underlay was also used for feeding.

The fact-finding commission (which consisted of leading representatives from the Navy's different departments) inspected the *Junyō* on the 22 July 1944 and some considered the measures taken aboard the *Junyō* as excessive. Particularly the Naval Surgeon was against the measures mentioned above since he considered them insanitary and injurious to health. A heated discussion between the surgeon and the commanding officer of the *Junyō* (Taisa Kiyomi Shibuya) followed, and the whole thing ended with the surgeon being voted down as the majority in the commission shared the views of the commanding officer. The commanding officer also stated that these measures had not shown any harmful effects.

On the following day, in the conference room at the naval arsenal in Kure, the commission decided on the measures[12] to be introduced aboard carriers, battleships, and heavy cruisers. They included:

- Introduction of fire-retardant paint (see above).
- Removal of linoleum covering on decks which did not absolutely need them.
- Adoption of the hammocks' lockers (they were also used as splinter protection against small-bore fire) as water tanks (firefighting arrangement)[13].
- Reduction of fittings in the joint spaces[14] [only a 2 m long table (which also could serve as an operating-table), sofa (a simple folding tubular type with canvas and no suspension), closet (only for secret materials), no picture frames, no curtains, no chests, "black boards" — hence the walls above were painted black and so on].

12. For light cruisers and special service vessels it was decided on measures by a special regulation. For destroyers and lesser vessels a new commission was set up, and the decision on measures for these ships was taken on 2 October 1944 at the naval arsenal in Yokosuka.
13. These measures had already during the summer of 1943 been proposed by the Naval Construction Bureau and aboard carriers there were 10–25 of these lockers, made of canvas, available and they were about 1 m² in size and 0.8 m high. Therefore from 1943 it was part of the battle preparations to fill them and place them in exposed positions, but the formal decision was thus taken later.
14. If required they could be used as wards.

Nazewnictwo japońskie

Oznaczenia typów japońskiego sprzętu tworzone były według następującego wzorca (**** = data, # = numer)[1]:

**** Shiki + # Gō + nazwa + # Gata + Kai #

Zdarzały się jednak oznaczenia, które nie zawierały wszystkich tych elementów — czasami omijano jeden lub dwa z nich.

Shiki = Typ, wzór.

Shiki jest oznaczeniem wzoru i zawsze pisany jest przed nim rok wprowadzenia danego sprzętu do uzbrojenia lub zakończenia jego projektu. Sporadycznie zdarzało się, że zamiast roku używano skrótu lub inicjałów projektanta lub wytwórcy. Rocznik zapisywany był jedno- lub dwucyfrową końcówką roku według kalendarza japońskiego, liczonego od 660 r. p.n.e., kiedy to według legendy cesarz Jimmu zstąpił ze świata bogów na ziemię i założył Cesarstwo Japonii. Tak więc japoński rok 2600 równa się europejskiemu 1940, 2601 to 1941 itd. Sprzęt zaprojektowany lub wprowadzony w roku 2595 kalendarza japońskiego pochodzi z roku 1935 kalendarza europejskiego i nosi oznaczenie 95 Shiki (Typ 95), jako że używane są tylko dwie ostatnie cyfry rocznika. Od roku 2600 (1940) używano jednak końcówek jednocyfrowych – na przykład 0 Shiki. Sprzęt produkowany w stoczni w Kure bywał oznaczony Kure Shiki (= Typ Kure). Przedstawiona tu nomenklatura została wprowadzona 23 lutego 1926 r. i nie dotyczy wzorów sprzętu wprowadzonych uprzednio[2].

Gō = Odmiana, numer.

Gō dodane do oznaczenia typu oznaczało kolejną, zmodyfikowaną odmianę sprzętu już wprowadzonego do produkcji. Na przykład w sprzęcie radiolokacyjnym mamy: 12 Gō dentan (= radar Numer 12).

Gata = Model.

Oboczna forma słowa kata, oznaczającego typ, formę, model itd. Kata dołączone do jakiegoś słowa zmienia się w gata[3]. Na przykład: 1 Gō 2 Gata dentan (= radar Numer 1, Model 2).

Kai = Zmodyfikowany, zmieniony.

Oznacza, że sprzęt przeszedł jakiegoś rodzaju modyfikację lub zmiany konstrukcyjne. Słowo Kai używano często w oznaczeniach sprzętu lotniczego. Na przykład: Shiden Kai (= Shiden zmodyfikowany).

Stopnie oficerskie MW

Cesarska MW	Polska MWo
Taishō	admirał
Chūjō	wiceadmirał
Shōshō	kontradmirał
Taisa	komandor
Chūsa	komandor porucznik
Shōsa	komandor podporucznik
Tai-i	kapitan marynarki
Chū-i	porucznik marynarki
Shō-i	podporucznik marynarki

1. Takasu Kōichi, list do Larsa Ahlberga z 18 maja 1998 r.
2. Ibid.
3. Ibid.

Japansese Nomenclature

*The designation of Japanese equipment followed the pattern shown below (**** = date, # = number)[1]:*

***** Shiki + # Gō + name + # Gata + Kai #*

However, not all equipment included all components shown above, one or more components could at times be omitted.

Shiki = Type, style, form.

Shiki was preceded by the year when the equipment was adopted or completed or the initial or abbreviation of the name of the originator or manufacturer. The year was expressed by one or two digits of the year counting from 660 BC when, according to legend, Emperor Jimmu descended from the world of the gods and founded the empire. Year 2600 = year 1940, 2601 = 1941 and so on. Equipment manufactured in, for instance, the year 2595 was designated 95 Shiki (= 95 Type) since only the two last digits were used. After year 2600 (1940) only the last digit was used, for instance 0 Shiki. Equipment manufactured by Kure could thus be designated Kure Shiki (= Kure Type). This standard style was adopted on 23 February 1926 and was not applied to older equipment[2].

Gō = Mark, number.

Gō was attached to show the progress from the original equipment (changes). See for instance radar equipment: 12 Gō dentan (= 12 Mark radar or 12 Number radar).

Gata = Model.

The original word is kata, which means type, form, model etc., but when kata is suffixed to some word it changes to gata[3]. Example: 1 Gō 2 Gata dentan (= 1 Mark 2 Model radar).

Kai = Modification, change.

Indicated that the equipment had undergone some kind of change, modification. Kai was commonly used in connection with airplane equipment. Example: Shiden Kai (= Shiden Modified).

Military ranks

The following system have been followed:

IJN	*RN*	*USN*
Taishō	*Admiral*	*Admiral*
Chūjō	*Vice Admiral*	*Vice Admiral*
Shōshō	*Rear Admiral*	*Rear Admiral*
Taisa	*Captain*	*Captain*
Chūsa	*Commander*	*Commander*
Shōsa	*Lieutenant Commander*	*Lieutenant Commander*
Tai-i	*Lieutenant*	*Lieutenant*
Chū-i	*Sub-Lieutenant*	*Lieutenant (junior grade)*
Shō-i	*Acting Sub-Lieutenant*	*Ensign*

1. Takasu Kōichi, letter to Lars Ahlberg 18 May 1998.
2. Ibid.
3. Ibid.

- podobnie ograniczono wystrój kwater oficerskich[14] (łóżko z rur stalowych, jedno biurko z szufladami po jednej stronie dla dwóch–trzech oficerów, ograniczenie ilości półek z książkami, brak szaf na ubrania, stalowy stół w mesie, wspólne łazienki zamiast umywalek dla każdego itd.);
- usunięcie całego umeblowania kwater załogi (brak łóżek, jeden stół dla sześciu ludzi, maty na podłodze do spania i jedzenia[15], jeden wełniany koc na głowę itd.).

14. Kwatery te także w razie potrzeby przekształcano w oddziały szpitalne.
15. W rzeczywistości załogi i tak większość nocy spędzały w improwizowanych kwaterach w pobliżu hangarów i stanowisk artylerii przeciwlotniczej.

Organizacja akcji gaśniczej

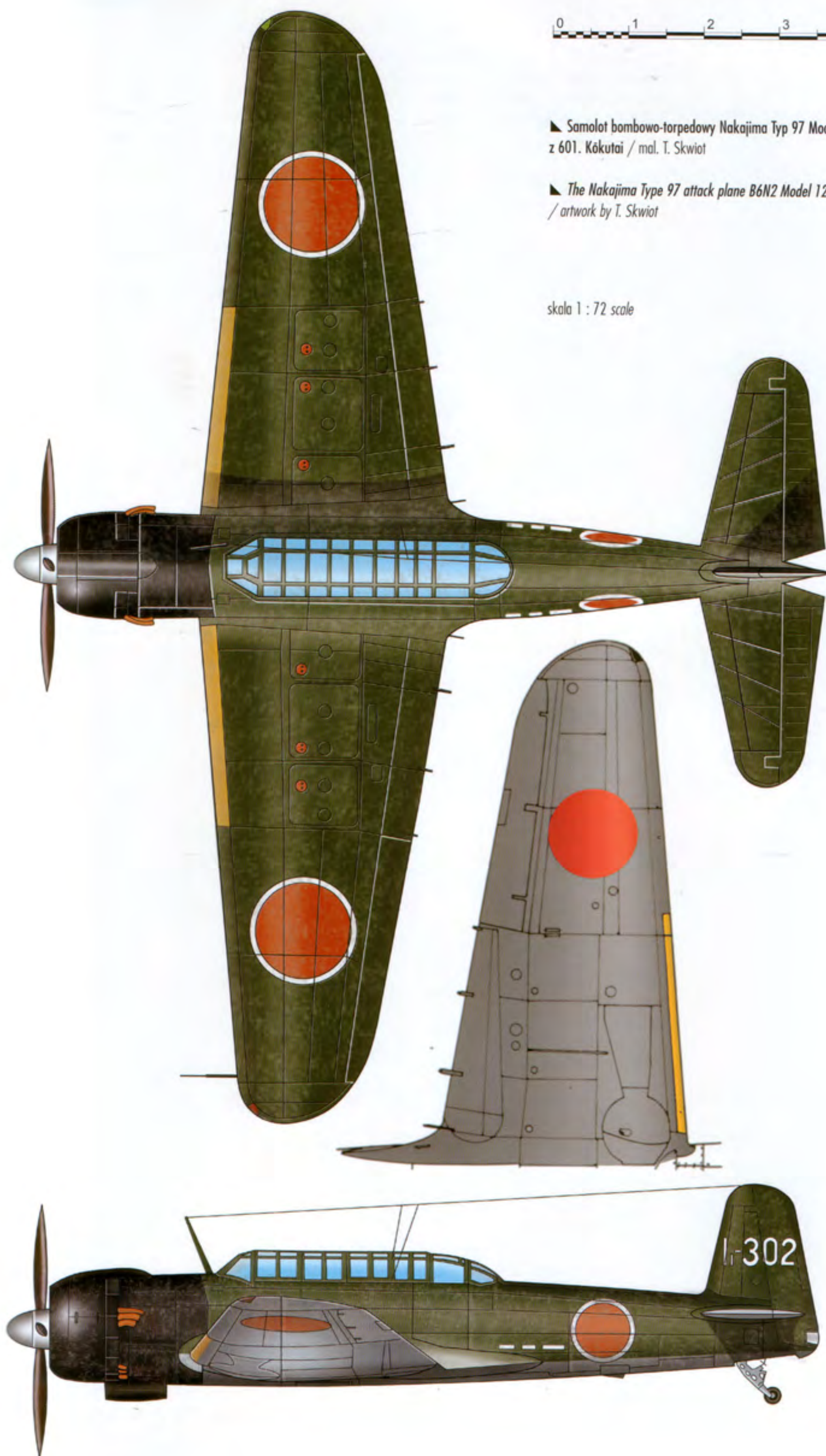
Główna odpowiedzialność za akcję ratowniczą w razie uszkodzenia lub pożaru spoczywała na dowódcy okrętu (Kanchō). W rzeczywistości jednak to jego zastępca — Fukuchō — nadzorował akcję ratowniczą na większości okrętów i to jemu właśnie podlegali oficerowie kierujący działami — artyleryjski, główny mechanik i inni. W czasie wojny na Pacyfiku ten ogólny układ organizacji walki o żywotność okrętu zmienił się nieco po wprowadzeniu nowego stanowiska do okrętowej hierarchii — oficera spraw wewnętrznych (Naimuchō). *Taihō* także miał swego Naimuchō, który przejął od dowódcy odpowiedzialność za kierowanie akcjami ratowniczymi. Należy dodać, że mimo pojawienia się na okrętach Naimuchō, pozostali na nich ZDO (zastępcy dowódcy okrętu).

- Similar restrictions were made in the officers' quarters[15] [mere simple canvas beds (tubular type), a desk (with drawers on one side only) for 2–3 officers, bookshelves in the similar way, wardrobe (steel plate), no clothes chests (mantelets), joint lavatories (instead of separate washbowls) and so on].
- Removal of practically all furniture in the crew spaces (no beds or mantelets, one table per 6 men, on the steel deck canvas or straw mats were spread for eating and sleeping[16], one woollen blanket per head and so on).

15. These quarters could also be used as wards in case of need.
16. In reality the crew often slept in the temporary arranged ready rooms by the hangars and anti-aircraft positions.

Organization

Generally speaking it was of course the Captain (Kanchō) that was responsible for the damage control aboard a warship. However, in reality it was the second-in-command, the Commander (Fukuchō), that performed this duty for him on most warships, and below him were the various responsible officers such as the Gunnery Officer, Engineering Officer, and so on. During the Pacific War this general damage control organization changed slightly since a new post was introduced; the Internal Affairs Officer or General Affairs Officer (Naimuchō). The *Taihō* had a Naimuchō and he took over the damage control duties from the Commander, but it must be added that the post of Commander was retained despite the introduction of the Naimuchō.



Samolot bombowo-torpedowy Nakajima Typ 97 Model 12 (B6N2) ***Tenzan*** **z 601. Kökutai** / mal. T. Skwiot

The Nakajima Type 97 attack plane B6N2 Model 12 of the 601 Kökutai */ artwork by T. Skwiot*

skala 1 : 72 *scale*

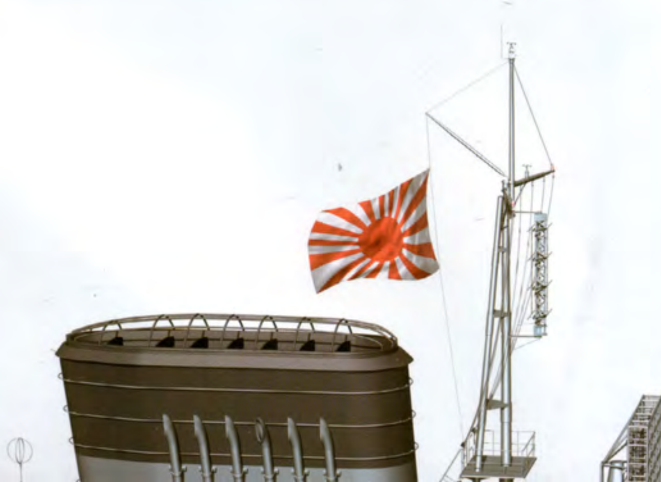

ISBN 83-7237-138-5
9 788372 371386

Plansza 1

▼ Prawa strona nadbudówki — pokazano
i karabiny maszynowe kalibru 25 mm (nr 1 i
mieszczone w pierwszym sektorze obrony prz
Poniżej karabinu nr 5 jest 9-metrowa łódź

▼ *Starboard side of "island" showing 110 c*
and 25 mm machine-guns #1, 3, and 5 belon
fence sector #1. Below gun #5 is a 9 m cutter

Opracował i rysował
Drawn and traced by
Artur Ćwikliński



...azano 110 cm reflektor
...m (nr 1 i 3 oraz 5) roz-
...rony przeciwlotniczej.
... łódź

...g 110 cm searchlight
... 5 belonging to AA de-
... m cutter



▼ Jeszcze jeden widok prawej strony. Łączna długość nadbudówki wynosiła około 45 m, jej szerokość zaś 4,2 m. Miała ona cztery pokłady

▼ *Another starboard side view. The total length of the superstructure was about 45 m and the beam 4.2 m at the base. It included four decks*

▼ Prawa strona w widoku ku przodowi. Widoczne są dwa rzędy wlotów powietrza do kotłowni. Zwraca uwagę pochylony pod kątem 26° komin wraz z dobrze widocznymi wzmocnieniami i licznymi rurkami parowymi

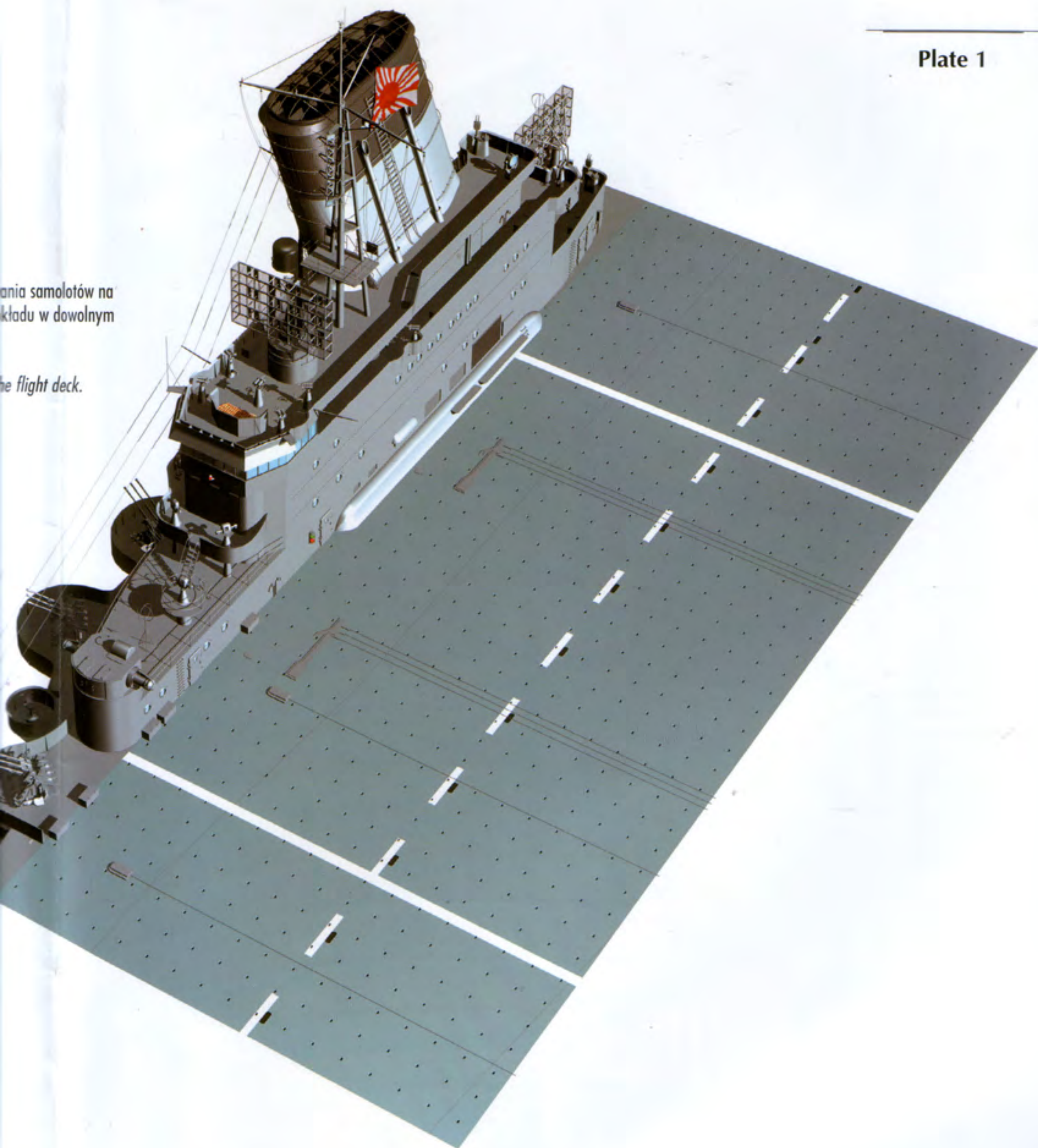
▼ *Starboard side looking forward showing the two rows of boiler room air intakes. Note the inclined funnel (26°) with its prominent supports and numerous steam pipes*

◢ Widok z lotu ptaka wyraźnie pokazuje punkty mocowania samolotów n pokładzie lotniczym. Samoloty mogły być kotwione do pokładu w dowolnym niemal miejscu

◢ *Overhead view clearly showing the lashing points in the flight deck. Planes could be lashed to the deck almost anywhere*

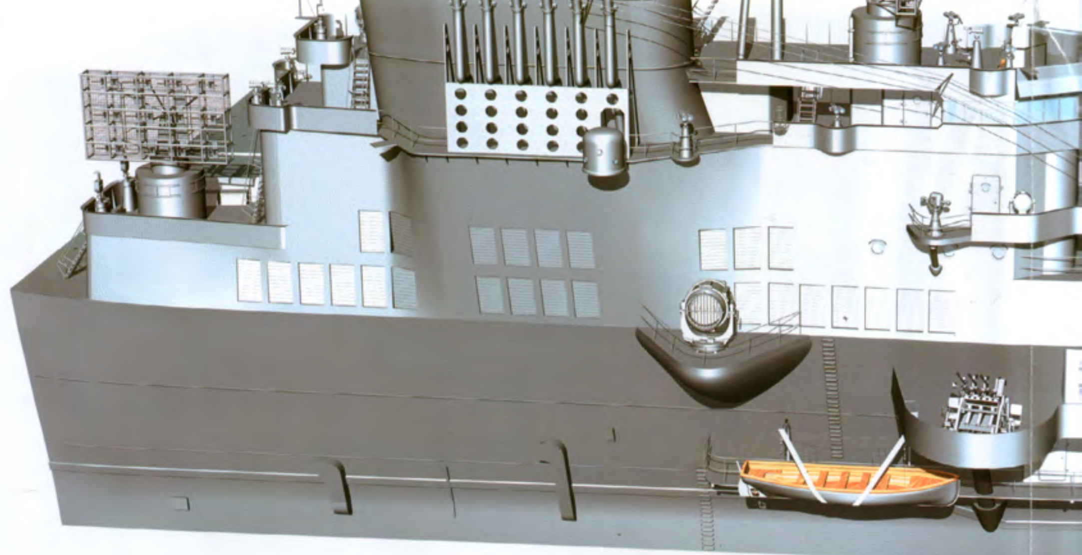


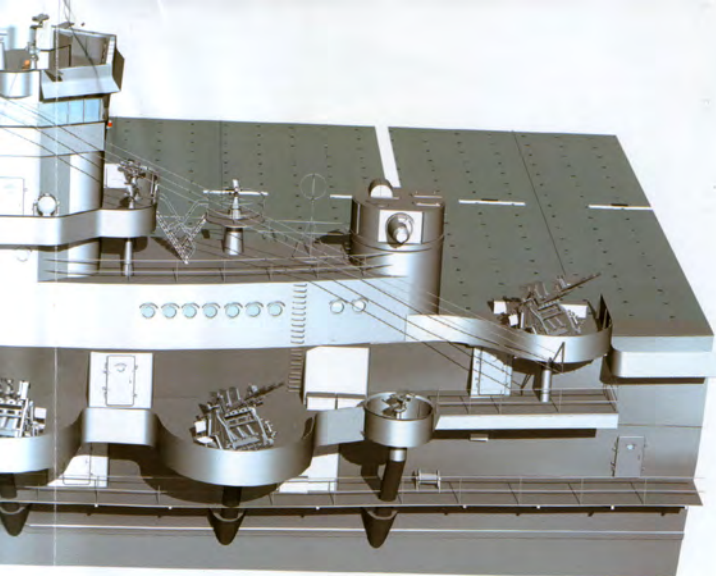
Plate 1



ania samolotów na
kładu w dowolnym

he flight deck.



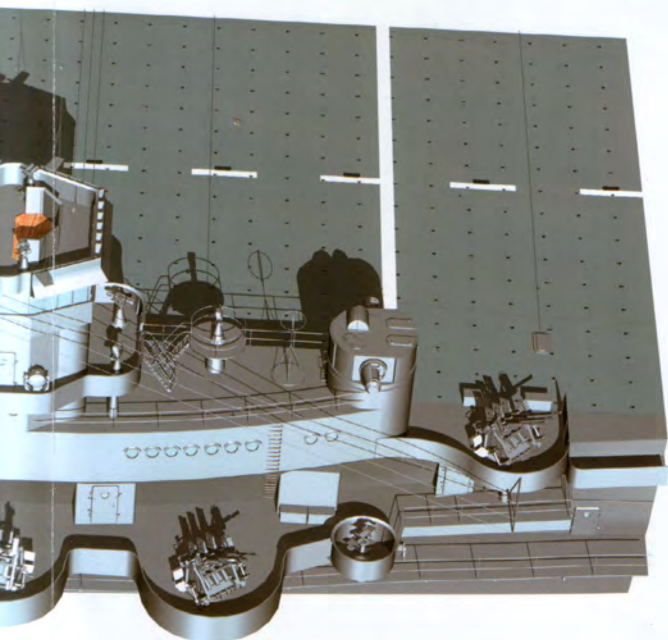


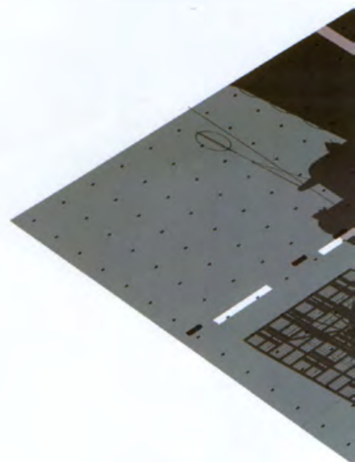
◢ W tylnej części niższego pokładu
Typu 21. W najbardziej wysuniętej d
przeciwlotniczego widoczne są umie
nałowy oraz antena radionamiernik

◢ *On the after part of the lower br*
on the aftermost part of the AA defe
side fitted 60 cm signalling searchlig
tennae

▼ Ten rzut dobrze pokazuje otwartą platformę uzbrojenia przeciwlotniczego z licznymi lornetkami, przednim radarem Typu 21 i trójnożnym masztem

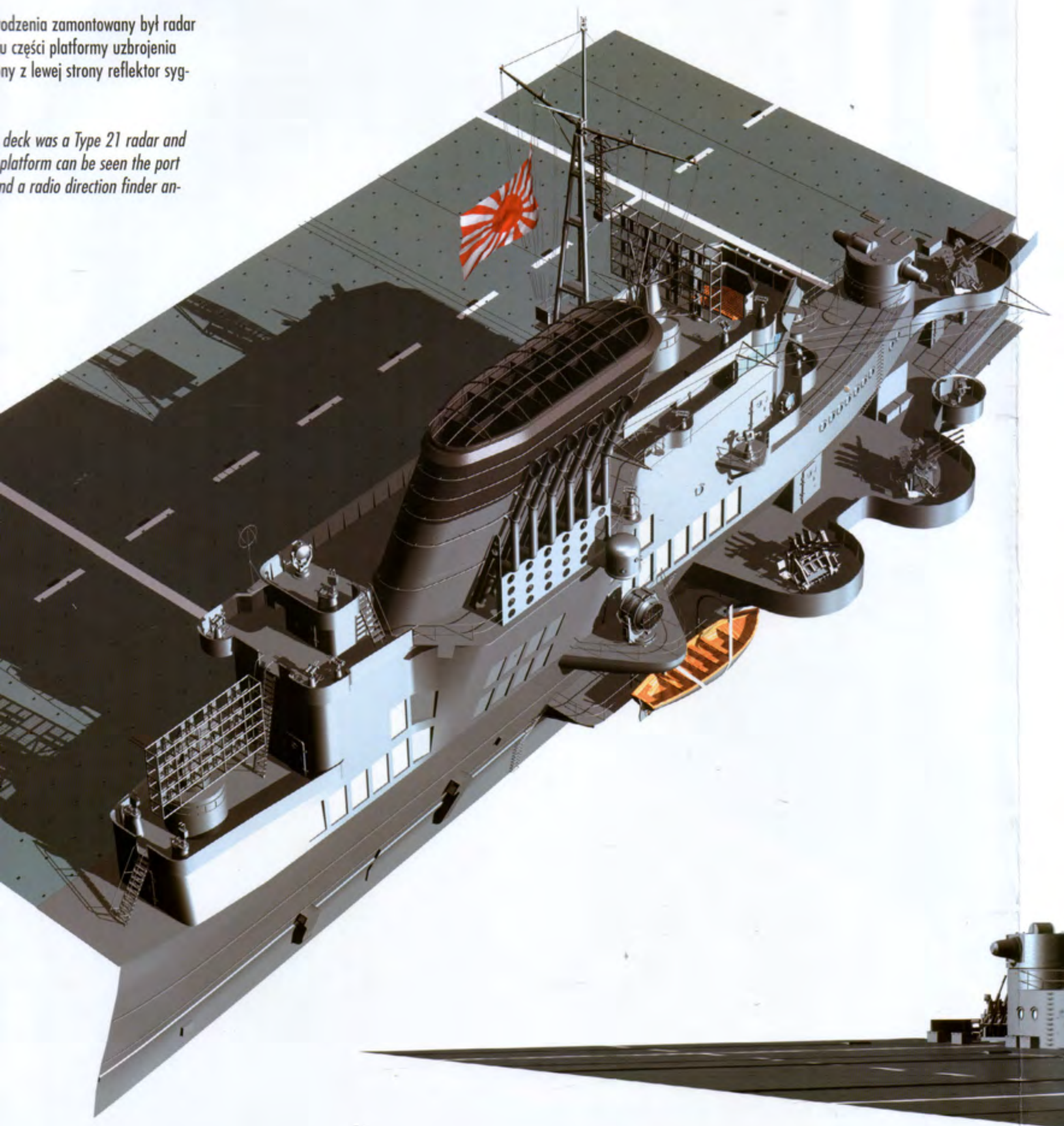
▼ *This is a good view of the open AA control platform with numerous binoculars, the forward Type 21 radar and tripod mast*





odzenia zamontowany był radar
u części platformy uzbrojenia
ny z lewej strony reflektor syg-

deck was a Type 21 radar and
platform can be seen the port
nd a radio direction finder an-

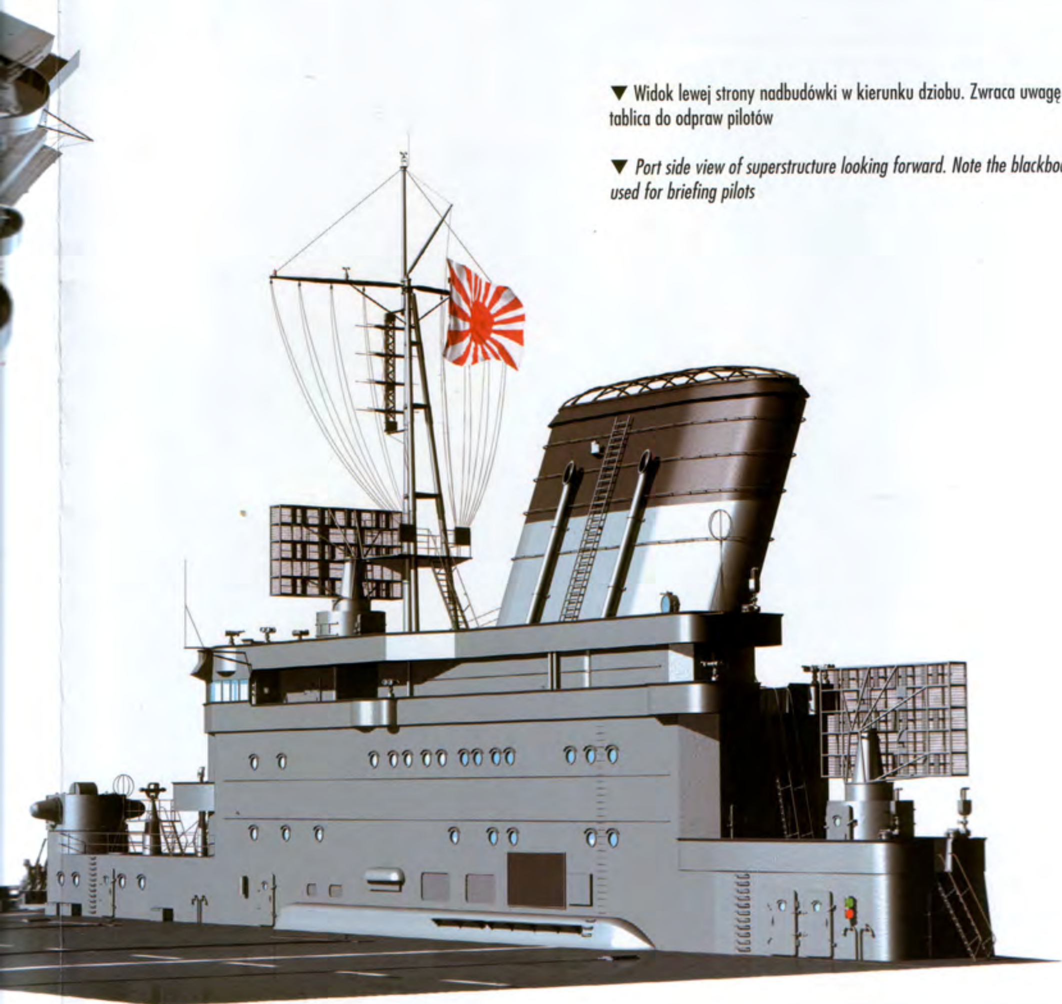


◤ Za mostkiem w kierunku dziobu znajdowała się centrala kierowania ogniem Typu 94 z anteną radinamiernika tuż za nim. Oszklona część to mostek nawigacyjny

◤ *Forward of the bridge can be seen the Type 94 director with a goniometer standing just behind it. The glazed-in part was the compass bridge*

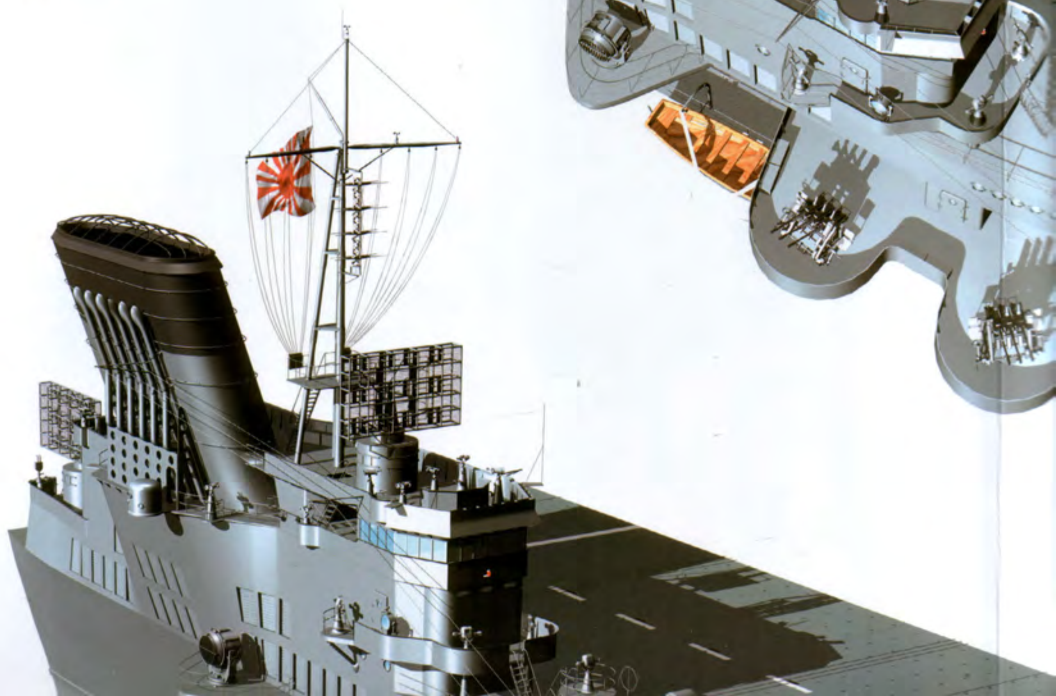
▼ Widok lewej strony nadbudówki w kierunku dziobu. Zwraca uwagę tablica do odpraw pilotów

▼ *Port side view of superstructure looking forward. Note the blackboard used for briefing pilots*



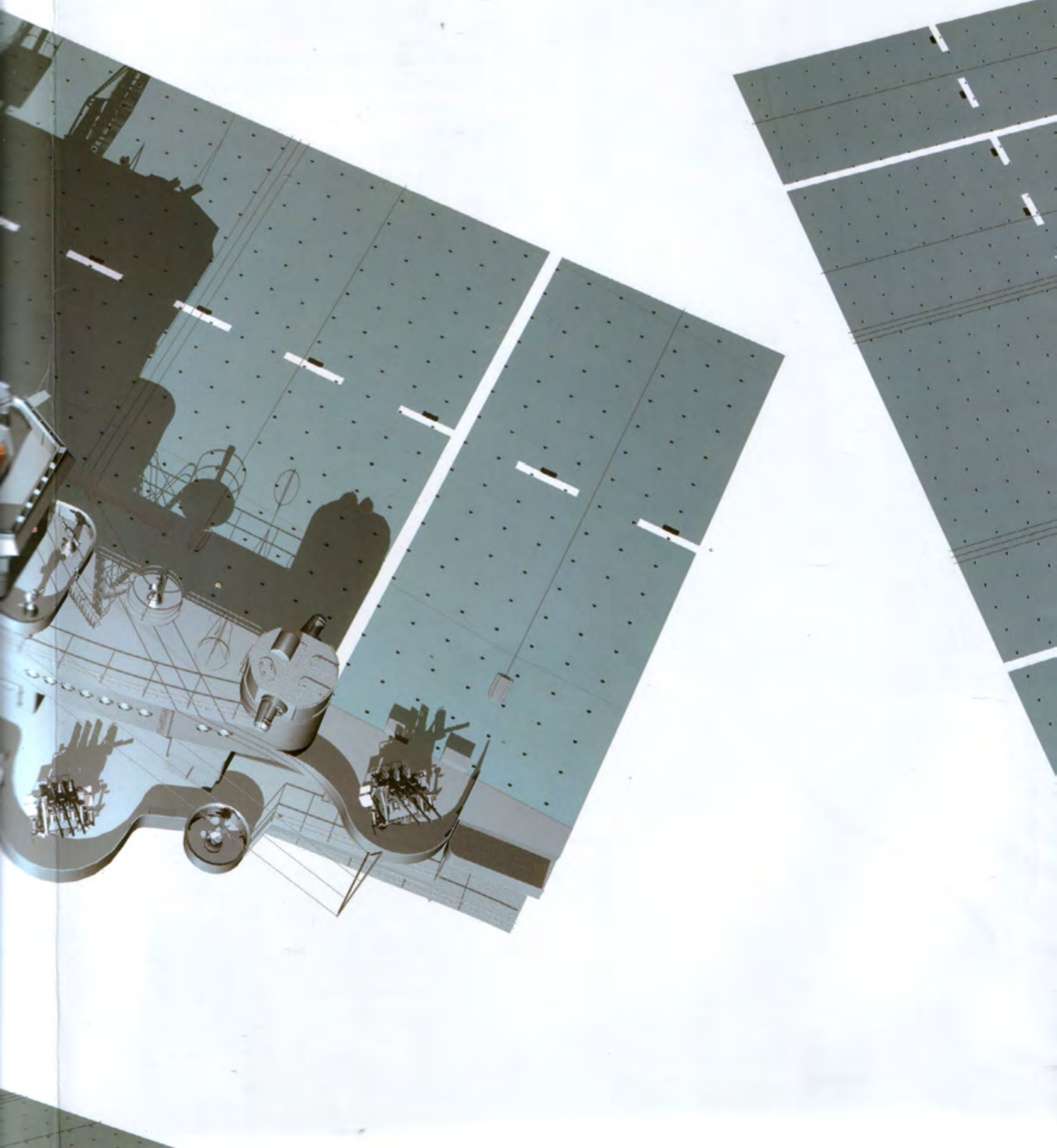
Plansza 2

Opracował i rysował
Drawn and traced by
Artur Ćwikliński



▼ Jak jest to wyraźnie dostrzegalne na tym rzucie, nadbudówka wystawała lekko poza brzeg pokładu lotniczego

▼ *As can be seen here the island protruded slightly from the flight deck edge*

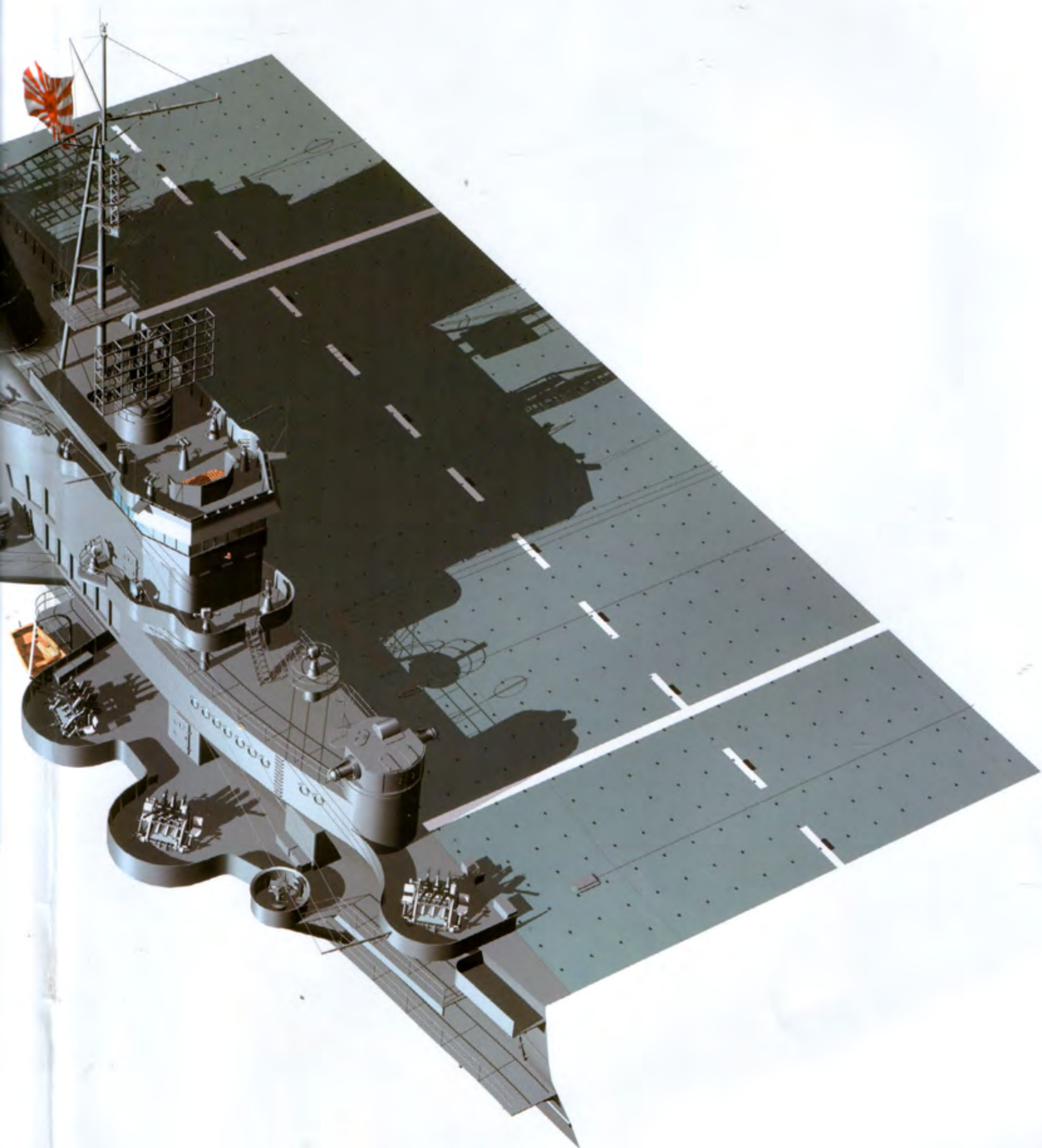




◤ Na tym rzucie widoczne są liny hamujące nr 2, 3 i 4
oraz bariery bezpieczeństwa nr 2 i 3

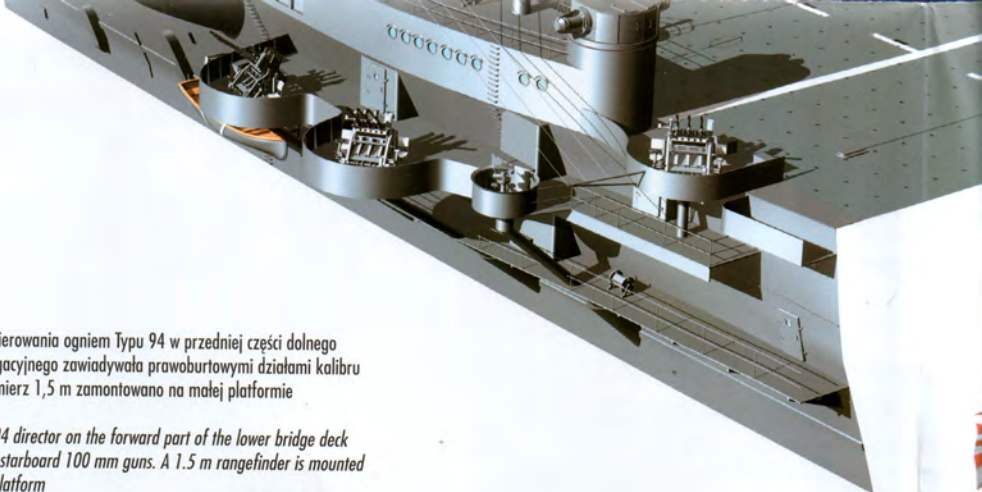
◤ *On this picture can be seen arresting wires #2, 3, and 4
as well as crash barriers #2 and 3*





▲ Dwa świetlne wskaźniki celów, 60 cm reflektor i 1,5 m dalmierz były zamontowane w otwartej części mostka tuż pod pokładem namiarowym

▲ *Two searchlight target indicators, a 60 cm searchlight, and a 1.5 m*



◥ Centrala kierowania ogniem Typu 94 w przedniej części dolnego pokładu nawigacyjnego zawiadywała prawoburtowymi działami kalibru 100 mm. Dalmierz 1,5 m zamontowano na małej platformie

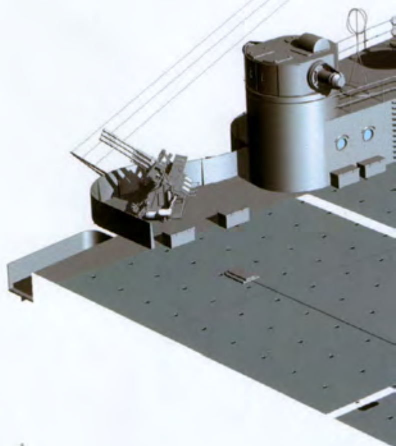
◥ *The Type 94 director on the forward part of the lower bridge deck controlled the starboard 100 mm guns. A 1.5 m rangefinder is mounted on the small platform*

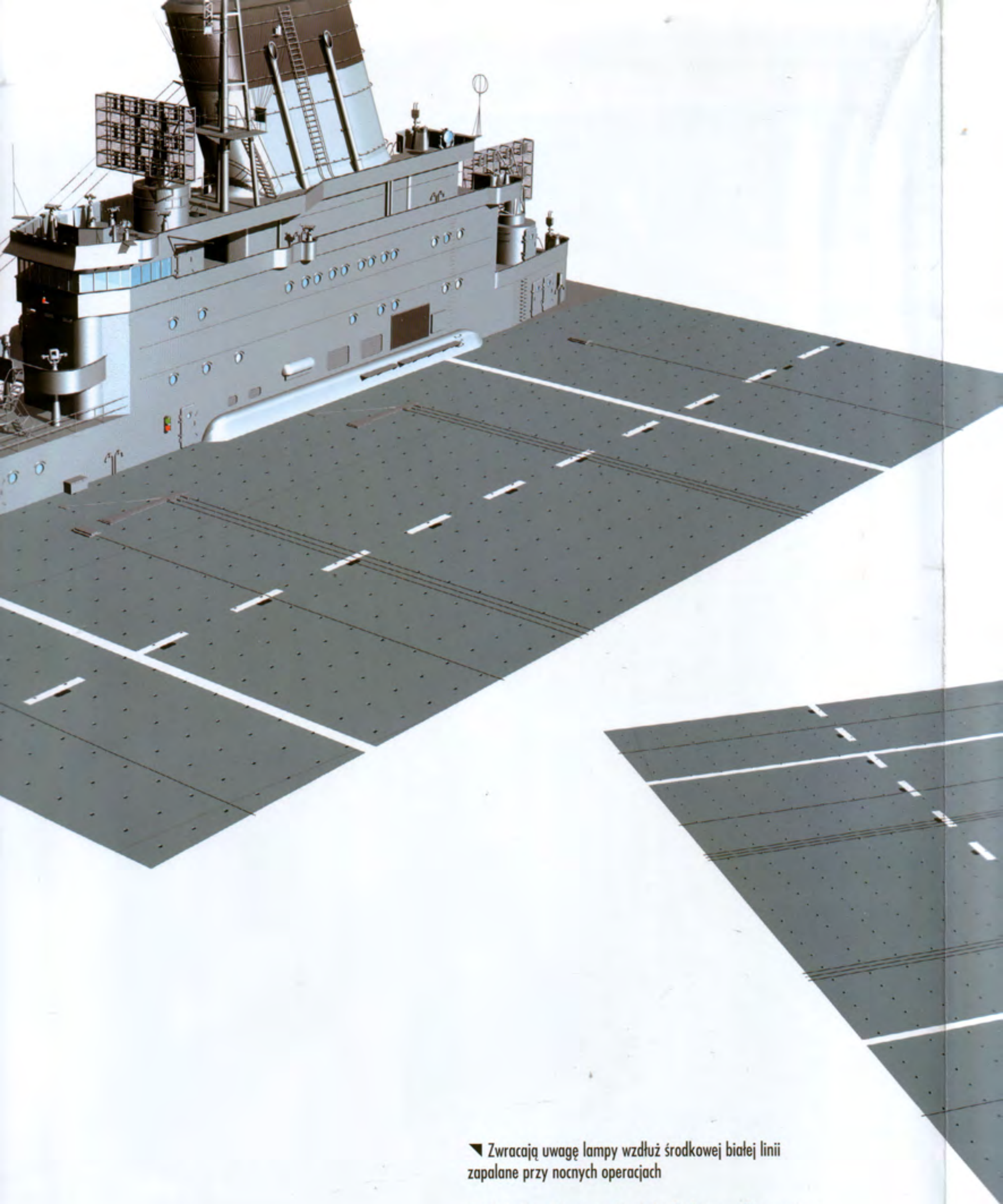
◥ Kiedy projektowano *Taihō*, nie były dostępne żadne zestawy radarów, jednak gdy oddawano go do służby, miał ich trzy: dwa Typu 21 z dużymi antenami „materacowymi" i jeden Typu 13 na maszcie sygnałowym

◥ *When Taihō was designed no radar sets were available but as completed she carried three sets: two Type 21, with the large mattresses, and a Type 13 on the signal mast*

◢ Biała środkowa linia na pokładzie lotniczym pomagała pilotom podczas startów i lądowań; białe poprzeczne linie oddzielały strefy ochrony przeciwpożarowej

◢ The white centre line on the flight deck aided the pilots during take off and landing and the white athwartships lines marked the edges of the fire-protection sections

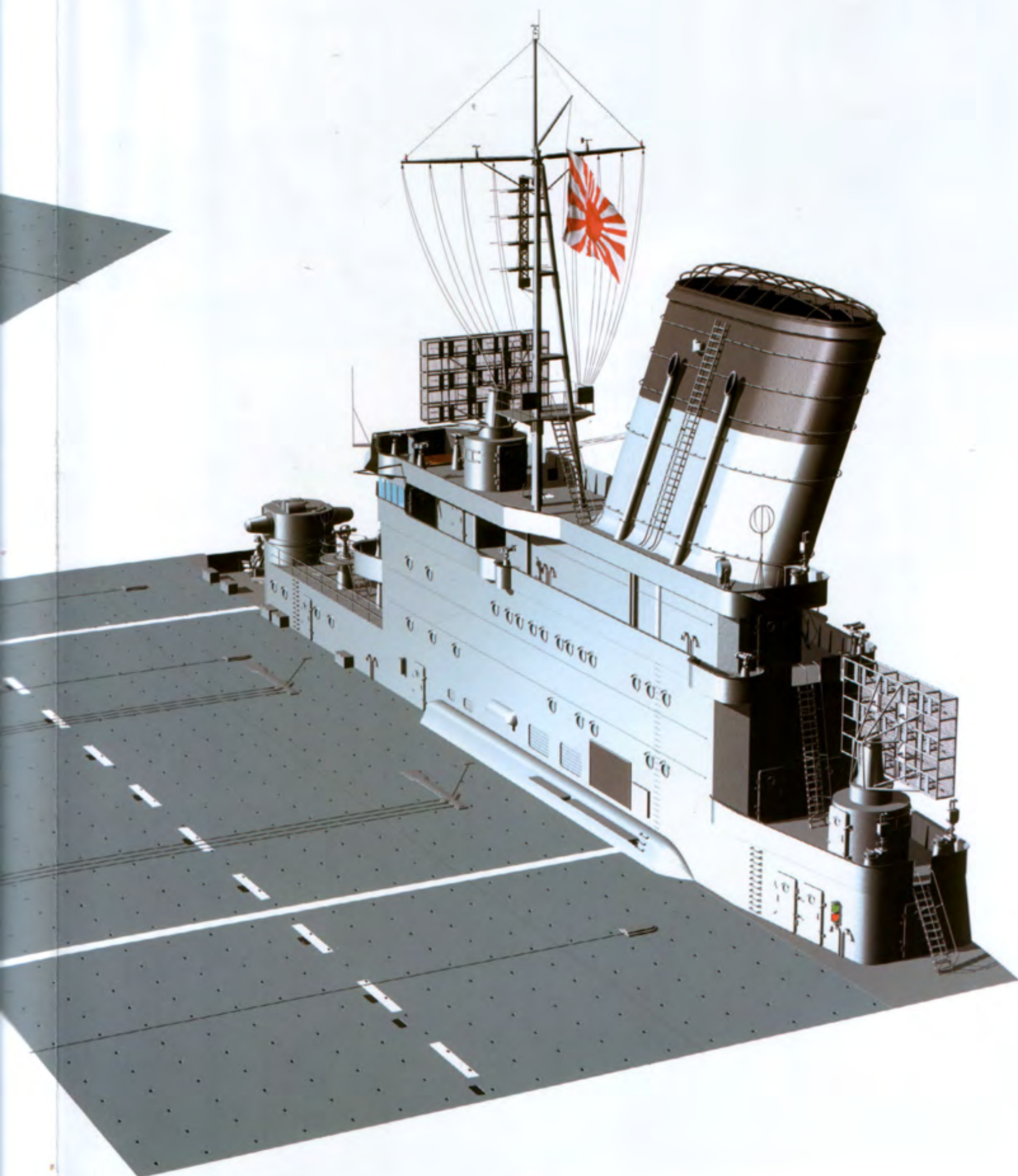




◥ Zwracają uwagę lampy wzdłuż środkowej białej linii zapalane przy nocnych operacjach

◥ *Note the white centre line lights lit during night operations*

rangefinder were mounted on the open part of the upper bridge deck just below the compass bridge



Arkusz 1

▼ Linie teoretyczne kadłuba

▼ *Body lines*

O.D. (F.D.) 21⅛ 21 20½ 20 19½ 19 18½ 18 17½ 17

D w.l.
C w.l.
B w.l.
A w.l.
1 w.l.
2 w.l.
3 w.l.
4 w.l.
5 w.l.
5½ w.l.
B.l.

H.D.

0 5 10 20 m

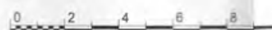
F.D.

5B 4B 3B 2B 1B 0 1B 2B 3B 4B 5B

21⅛ 21 20½ 20 19½ 19 18½ 18 17½ 17

▼ Wręgi teoretyczne

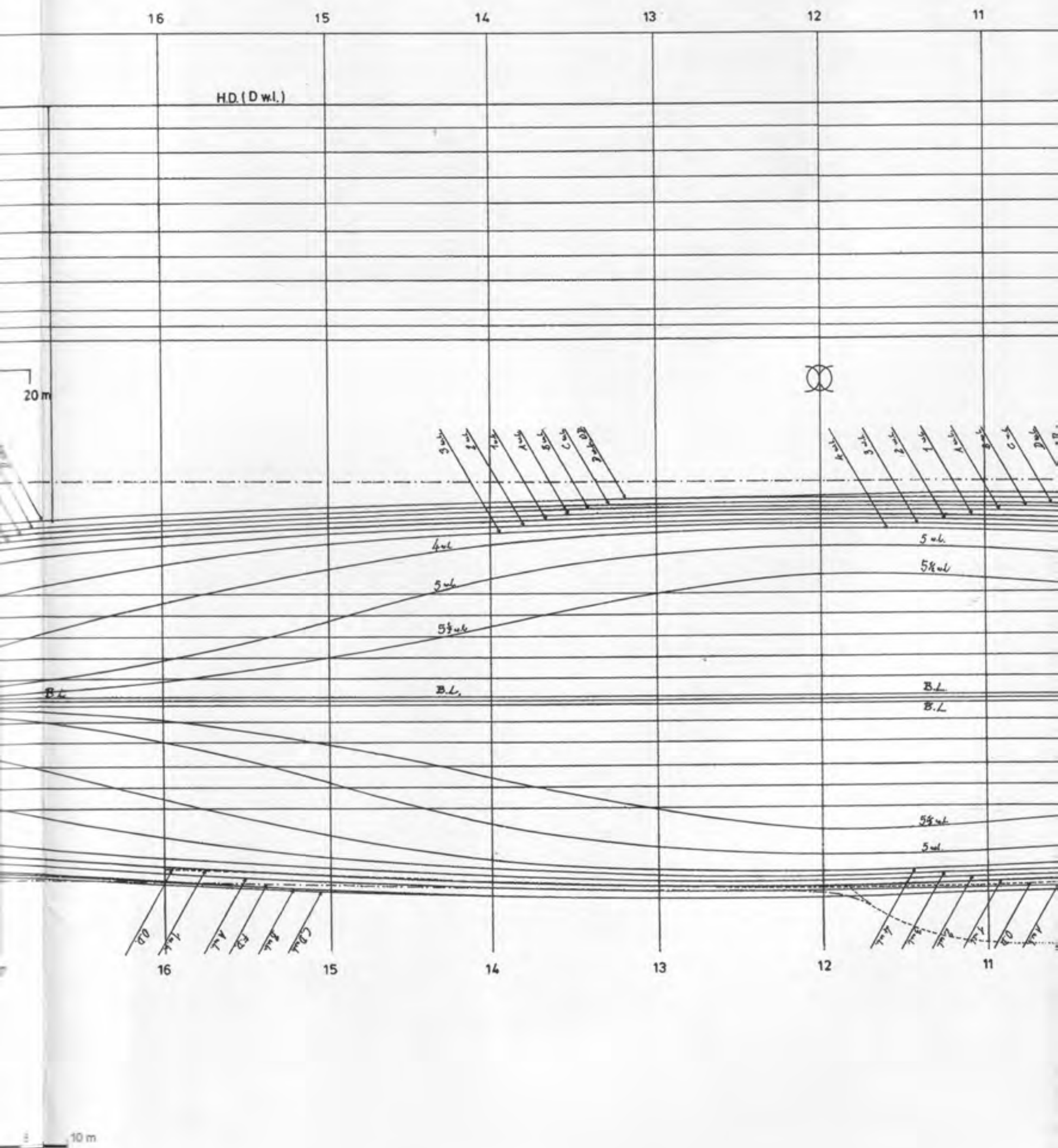
▼ *Body plan*



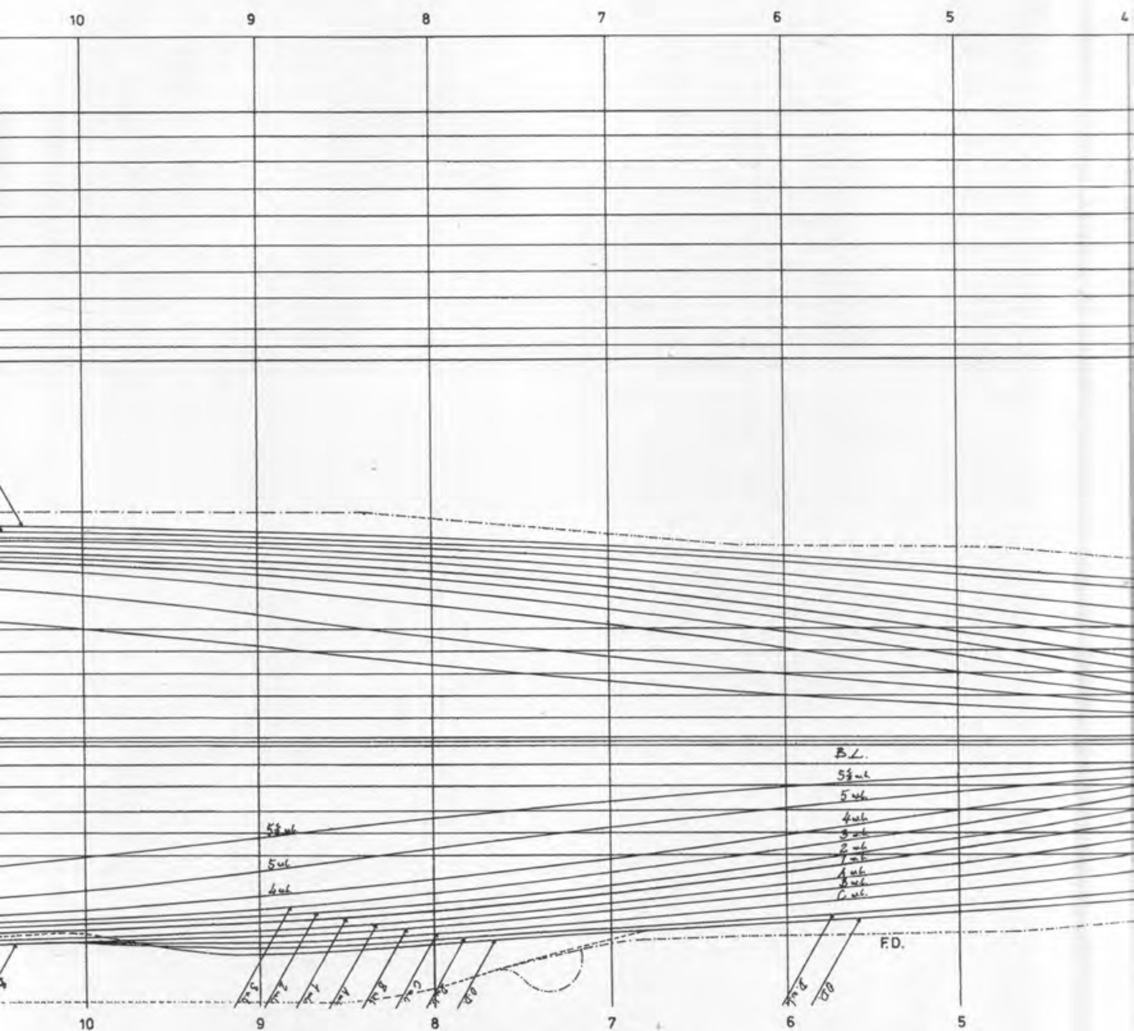
100

F.D.

F.D.



▼ **Wręgi teoretyczne** / U.S. National Archives: U.S. Naval Technical Mission to Japan, Doc. No. ND-50-1002.6 Encl. No. 64



▼ **Linie teoretyczne** / U.S. National Archives: U.S. Naval Technical Mission to Japan, Doc. No. ND-50-1002.6 Encl. No. 64

Sheet 1

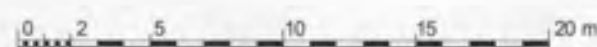
4 3 2½ 2 1¾ 1½ 1¼ 1 O.D. (F.D.)

D w.l.
C w.l.
B w.l.
A w.l.
1 w.l.
2 w.l.
3 w.l.
4 w.l.
5 w.l.
5½ w.l.
B.L.
F.P.
WÜ.'82

F.D.

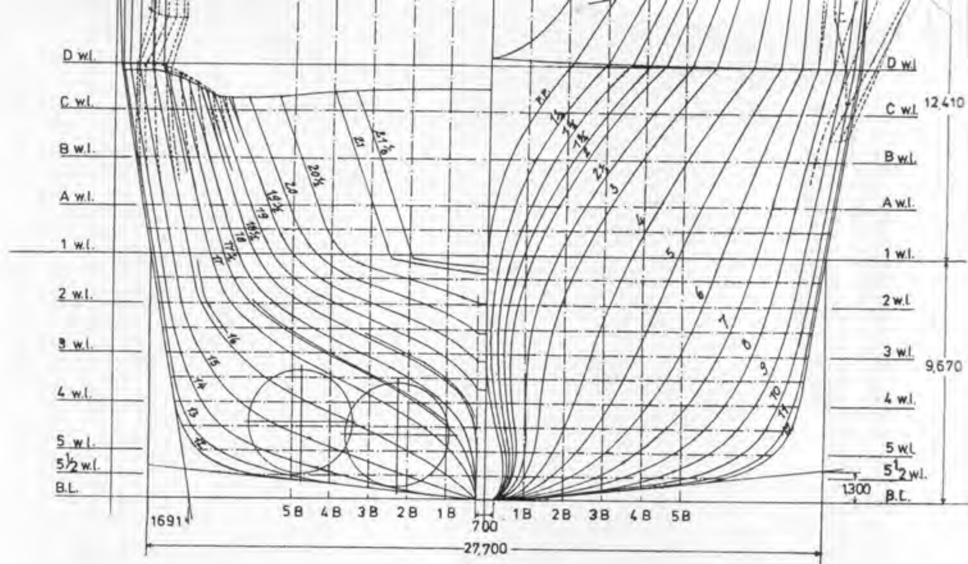
5B 4B 3B 2B 1B 0 1B 2B 3B 4B 5B

4 3 2½ 2 1¾ 1½ 1¼ 1 F.P. WÜ.'82



Rysował / *Drawn by*
Michael Wünschmann

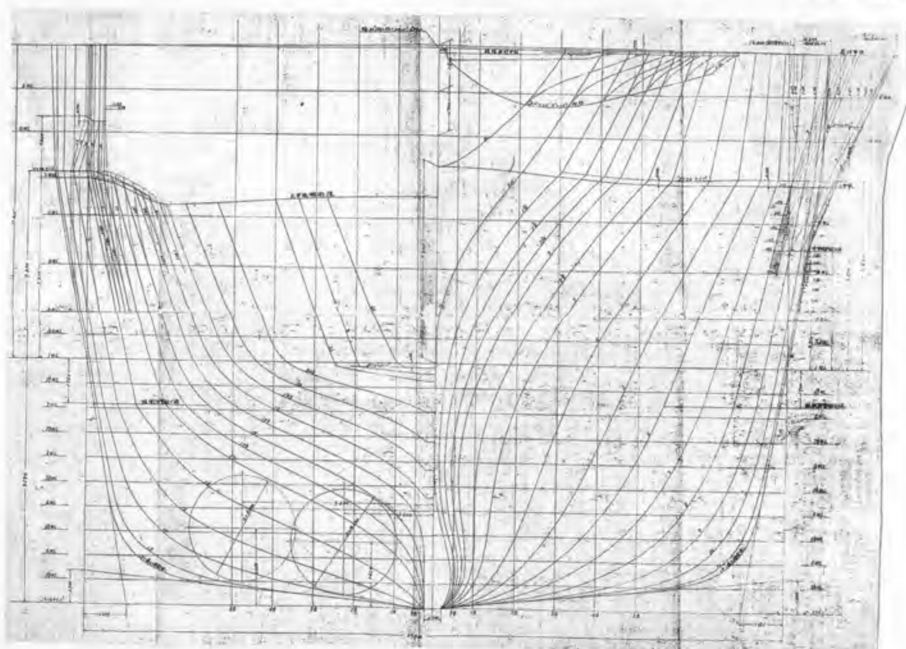
skala 1 : 400 *scale*



▼ **Wręgi teoretyczne** / U.S. National Archives: U.S. Naval Technical Mission to Japan, Doc. No. ND-50-1002.6 Encl. No. 64

▼ ***Body plan** / U.S. National Archives: U.S. Naval Technical Mission to Japan, Doc. No. ND-50-1002.6 Encl. No. 64*

bez skali / *not to scale*



D w.l
C w.l. 12,410
B w.l.
A w.l.
21,100
1 w.l.
2 w.l.
3 w.l. 9,670
4 w.l.
5 w.l.
5½ w.l.
B.L.

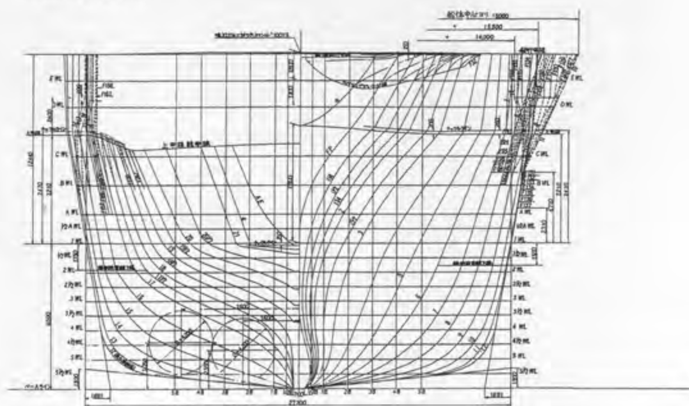
Rysował / *Drawn by*
Michael Wünschmann

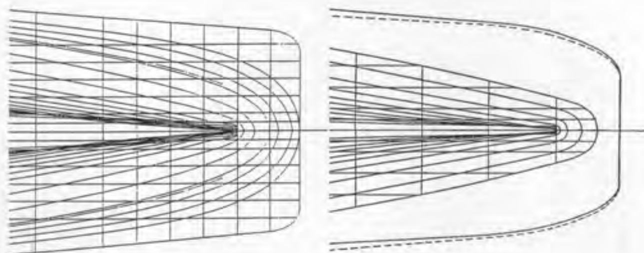
skala 1 : 200 *scale*

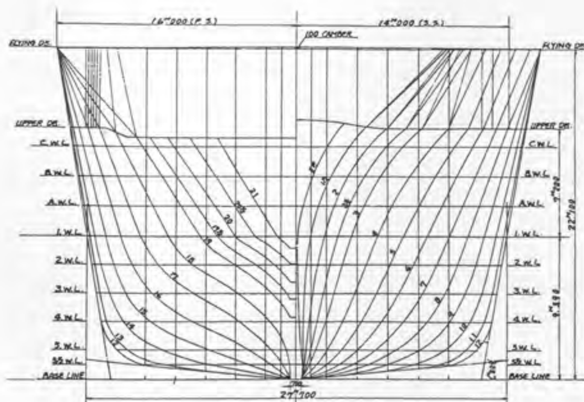
skali / *not to scale*

▼ ***Body plans*** / *U.S. National Archives: U.S. Naval Technical Mission to Japan, Doc. No. ND-50-1002.6 Encl. No. 64*

bez skali / *not to scale*

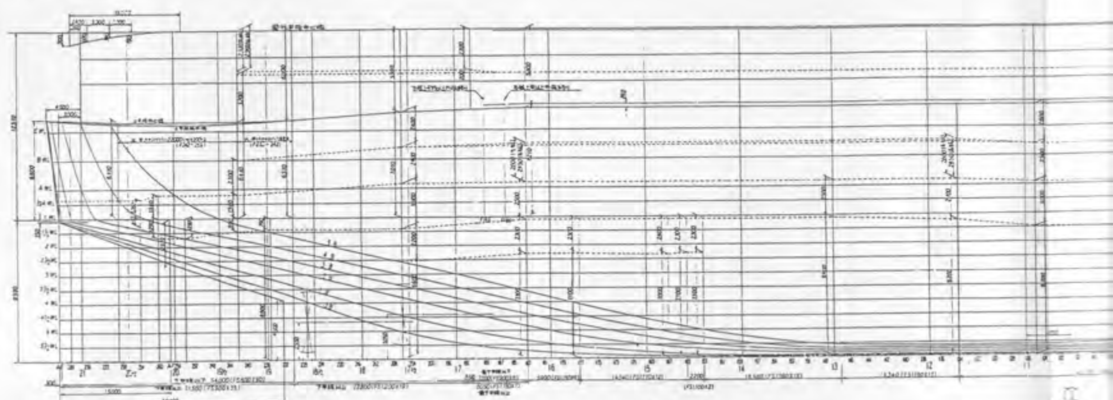


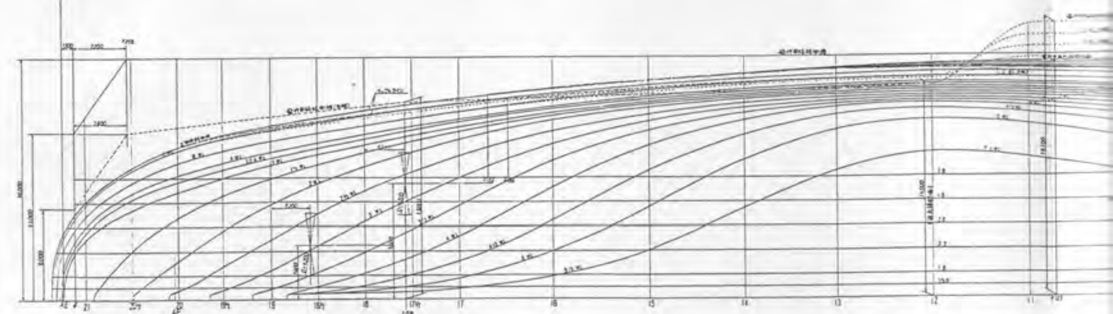


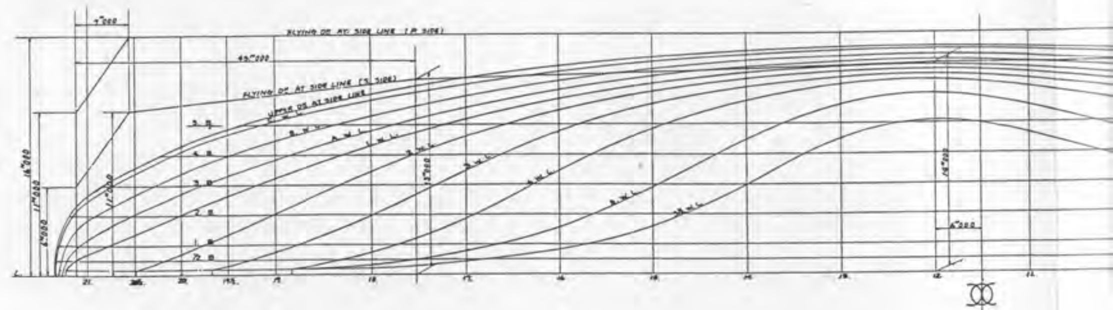


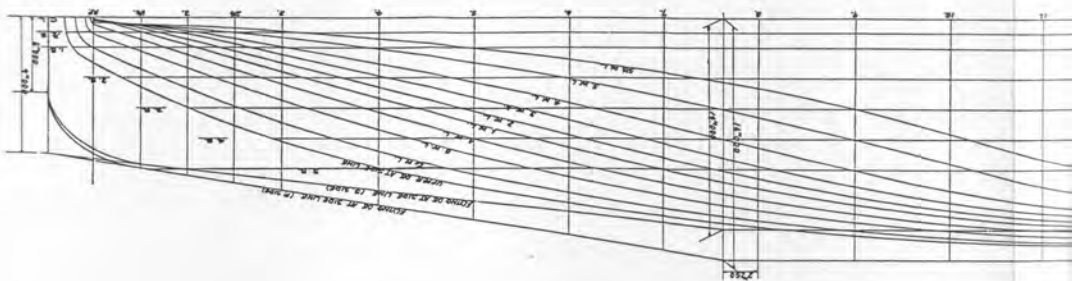
▼ ***Lines*** / *U.S. National Archives: U.S. Naval Technical Mission to Japan, Doc. No. ND-50-1002.6 Encl. No. 64*

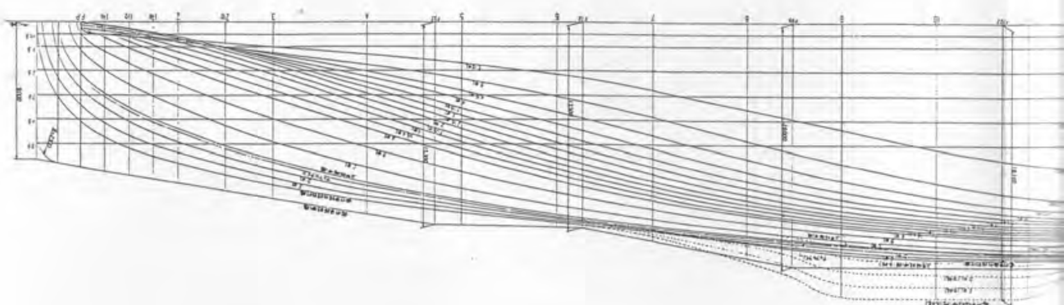
bez skali / *not to scale*

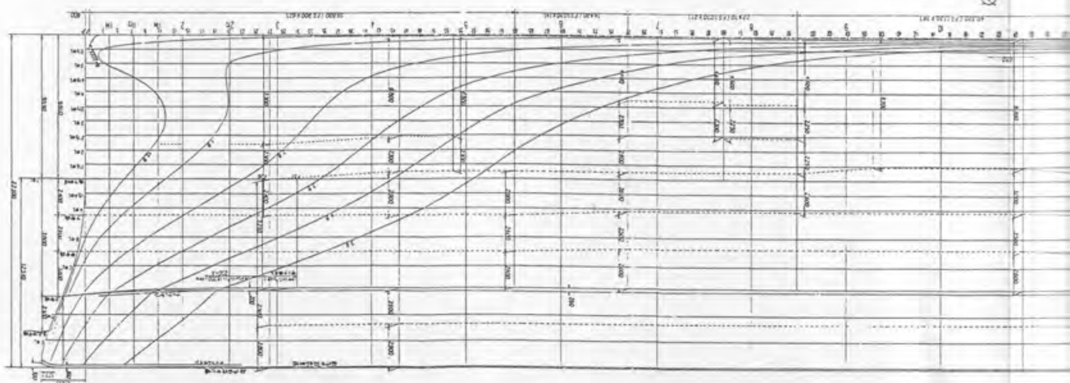




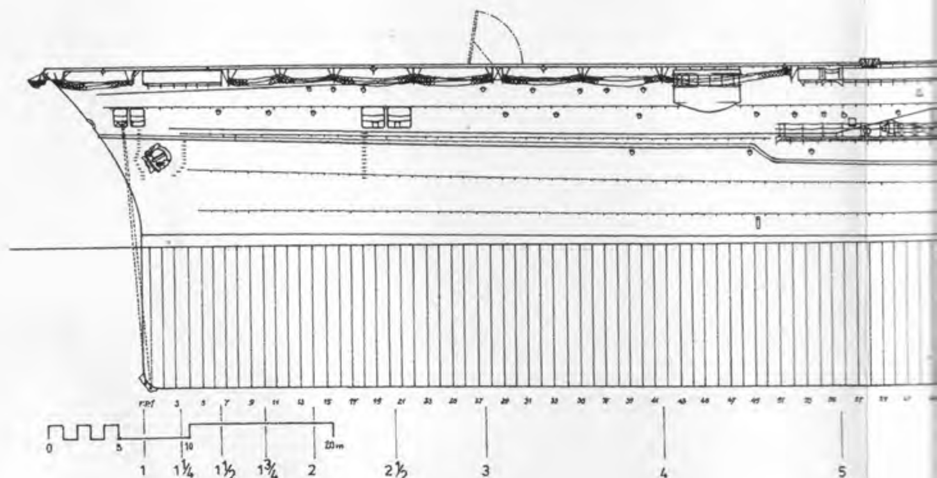


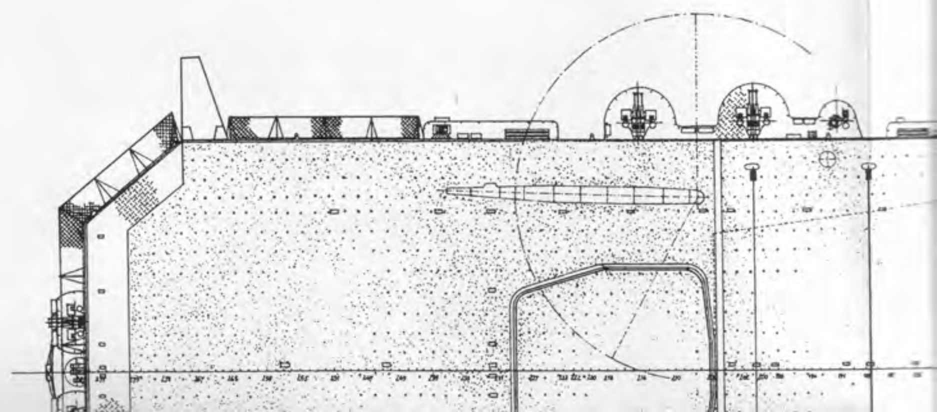




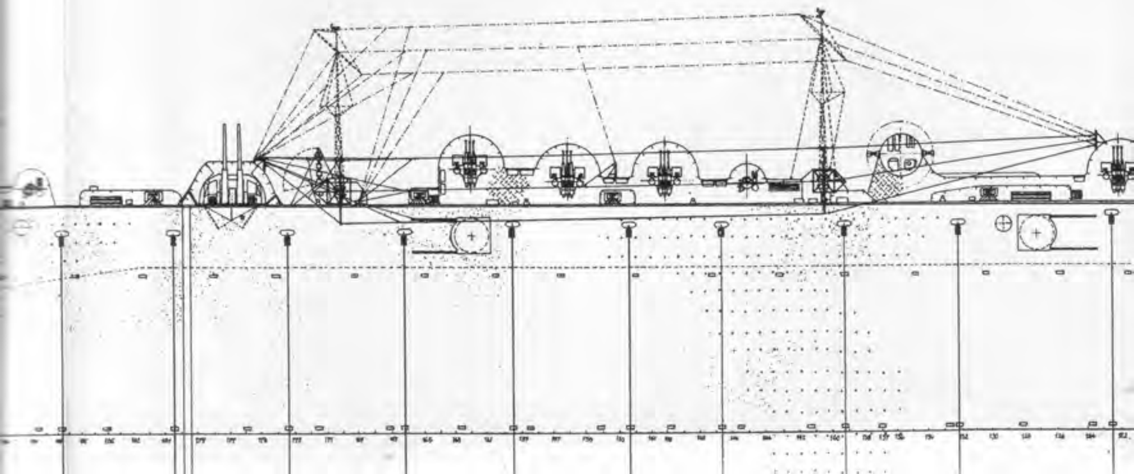


Arkusz 2

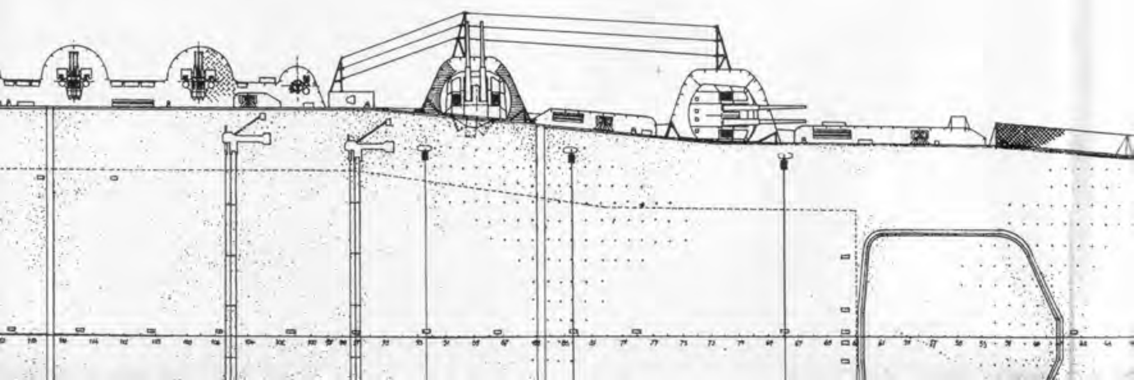




6 7 8 9 10 11



12 13 14 15 16 17 17½



Sheet 2

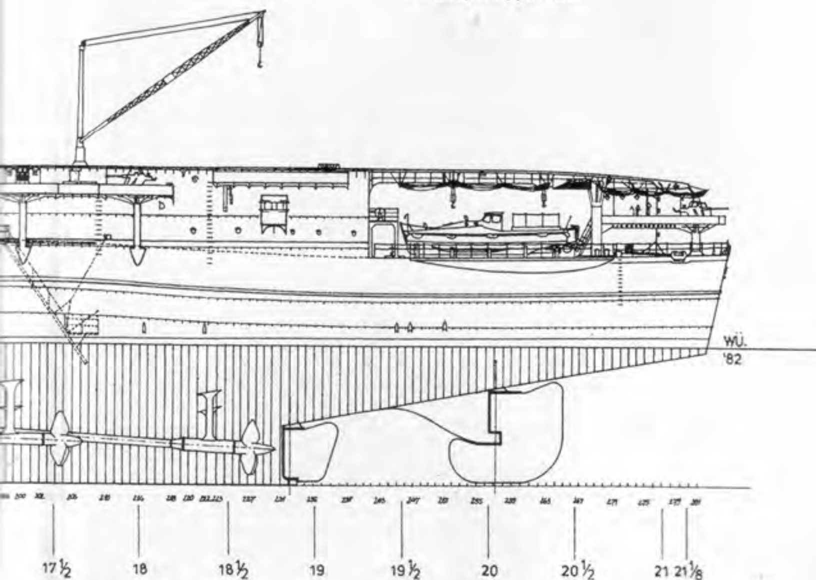
▼ *Taihō*, 1944, widok lewej burty

▼ *Taihō, 1944, port view*

Rysował / *Drawn by*
Michael Wünschmann

© Hans Lengerer

skala 1 : 400 *scale*



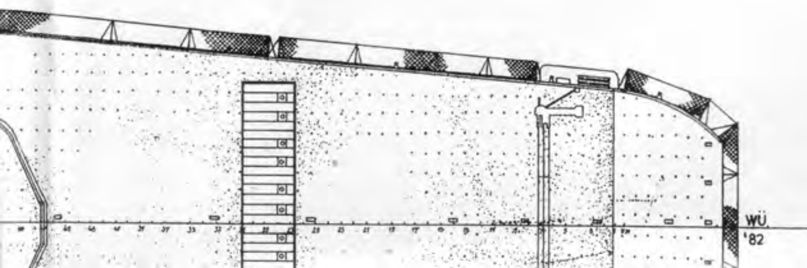
▼ Pokład lotniczy

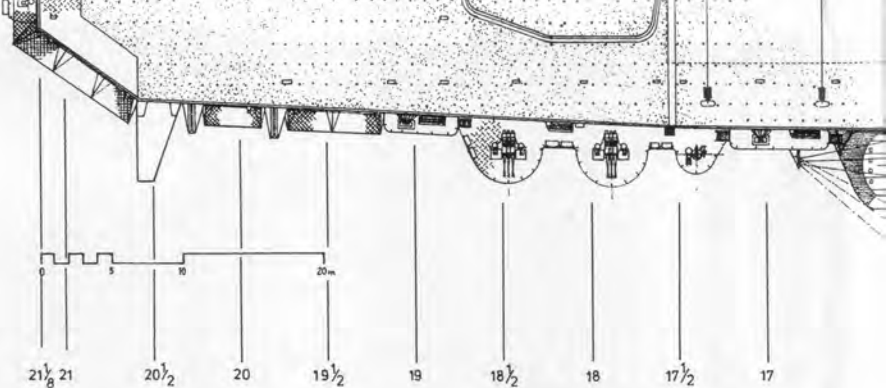
▼ *Flight deck*

Rysował / *Drawn by*
Michael Wünschmann

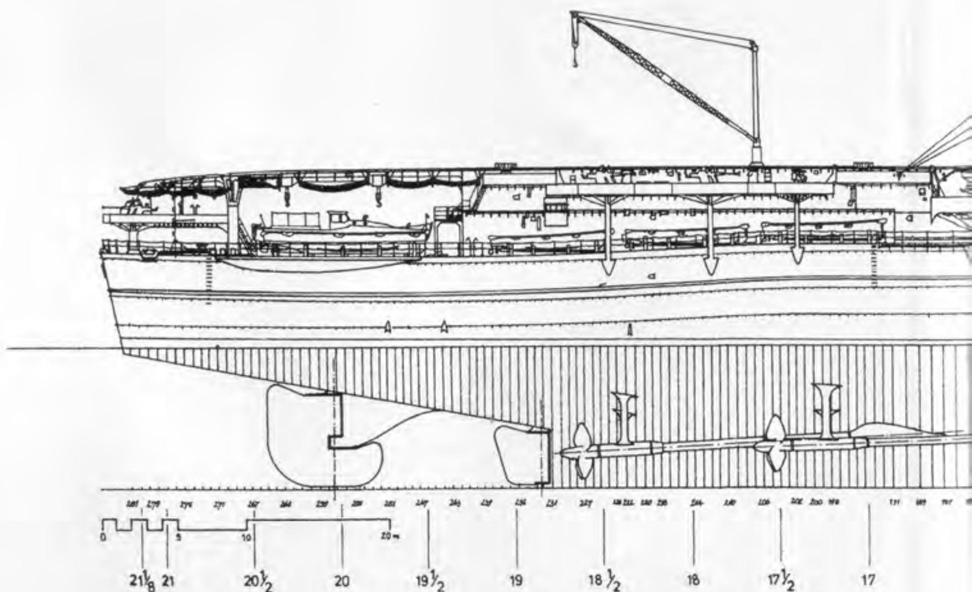
© Hans Lengerer

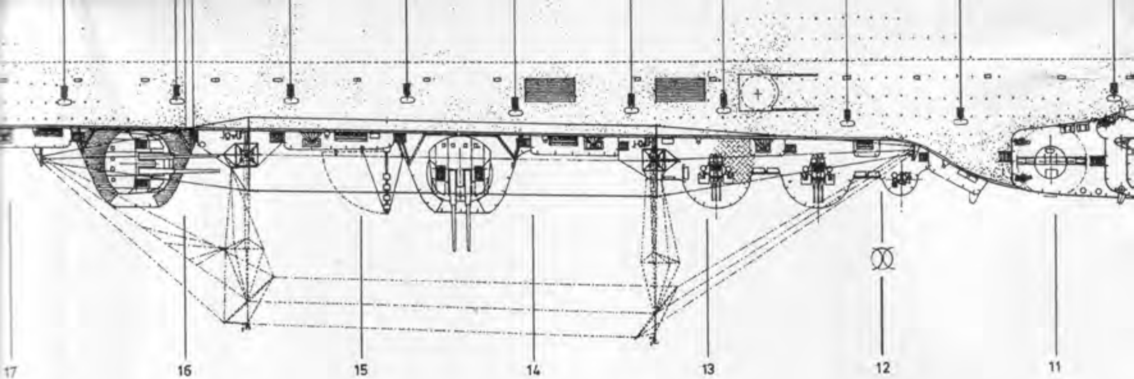
skala 1 : 400 scale



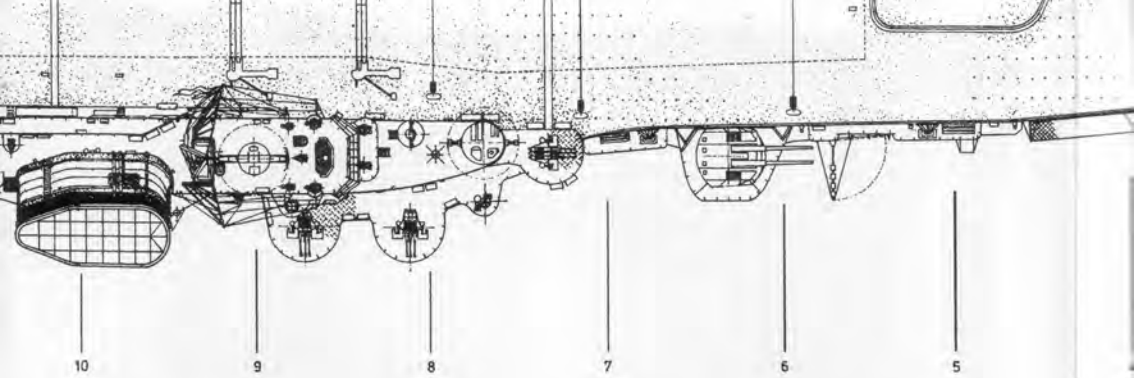

0
5
10
20 m
21⅛
21
20½
20
19½
19
18½
18
17½
17

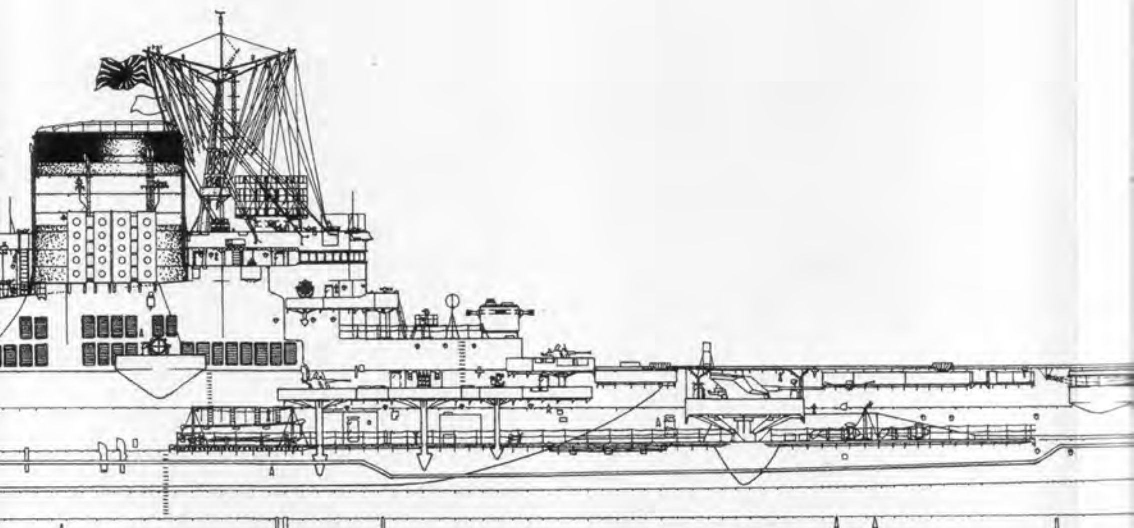

0
2
5
10
15
20 m

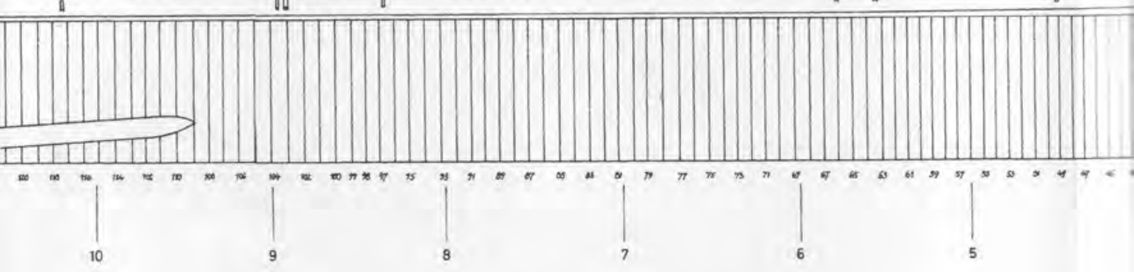

0
5
10
20 m
21⅛
21
20½
20
19½
19
18½
18
17½
17

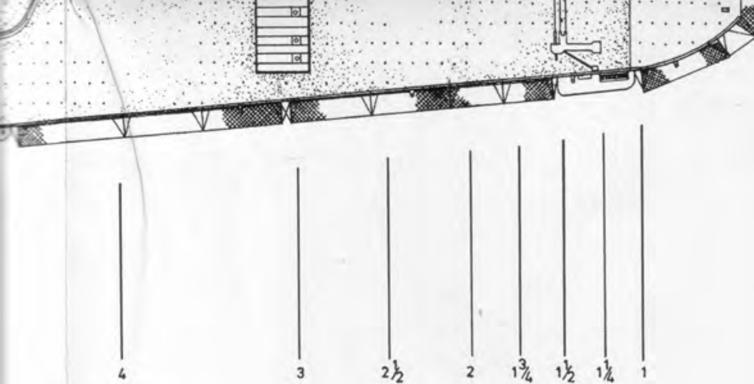


17 16 15 14 13 12 11


10
9
8
7
6
5




10
9
8
7
6
5



▼ Widok prawej burty

▼ *Starboard view*

Rysował / *Drawn by*
Michael Wünschmann

skala 1 : 400 *scale*

